DEL DEFINITIVO BONIFICAMENTO E DELLA REGOLAZIONE IDRAULICA DELLA CONTRADA ALLA...

Napoli : Circolo di bonificazione delle province napoletane



DEL

DIFFINITIVO BONIFICAMENTO

DELLA

CONTRADA A DESTRA DEL VOLTURNO, TRA L'AGNENA
ED I MONTI DI CARINOLA

DEL
DIFFINITIVO BONIFICAMENTO

E

DELLA REGOLAZIONE IDRAULICA

DELLA

CONTRADA ALLA DESTRA DEL FIUME VOLTURNO, COMPRESA TRA IL CANALE
DELLA REGIA AGNENA ED IL PIEDE DE' MONTI DI CARINOLA

PROGETTO

ELABORATO NELLA DIREZIONE DEL 2° CIRCOLO DI BONIFICAZIONE
DELLE PROVINCE NAPOLITANE



NAPOLI
TIPOGRAFIA DELL'UNIONE
—
1868

INTRODUZIONE

Evangelista Torricelli, quello splendido lume delle scienze fisiche e matematiche, nella sua relazione sul bonificamento della Valdichiana, ... al gran duca di Toscana nel 1645 accenna che le torbide de' fiumi condotte a colmare e fecondare le campagne depresse *verificano le favole del Tago e del Pattolo, portando veramente arene d'oro a chi se ne sa servire* [1]. Queste memorabili parole, di che fecero tesoro alcuni sommi in idraulica, furono il fondamento delle bonificazioni *per colmata*. Ed in vero un coetaneo suo, dopo Bernardino Zendrini, nel suo trattato delle *leggi e fenomeni delle acque correnti* [2] fu primo, se non erro mi inganno, a dettare alcune regole principali su bonificamenti per mezzo delle *alluvioni*. Ma Vittorio Fossombroni nelle sue *Memorie sopra la Valdichiana e sopra la distribuzione delle alluvioni* [3] ragionò ex professo delle colmate, e ne stabilì la teorica, la quale venne di poi illustrata e confermata nel Calcolo sublime di Pietro Paoli [4]. Dopo i ragionati studi i bonificamenti della Valdichiana e delle maremme toscane levarono un alto grido, sì per questi ed altri sommi idraulici che vi rivelarono l'ingegno, sì per le nuove dottrine relative alle bonificazioni, di cho furono argomento, e sì ancora per le salutari conseguenze di quelle già pestilenti paludi ed ora ubertose campagne.

La fama di queste utili opere e delle cure che ci spesero intorno i gran duchi di Toscana destò una viva emulazione nell'animo di Ferdinando II di Napoli, il quale, tra le molte opere cominciate ne' primi anni del suo regno, volle prendere quella più ardua di bonificare il *bacino inferiore del Volturno*.

---

[1] Raccolta di Autori italiani che trattano del moto delle acque — Bologna 1822, tomo III.
[2] Raccolta cit. t. VIII.
[3] Nuova raccolta di Aut. ital. ... Bologna 1824 t. III.
[4] Op. cit. t. III.

La vasta pianura distesa dal monte di Cuma sino alle falde del monte Massico, per oltre a chilometri 40 di lunghezza, e compresa tra le gronde de' monti Tifatini verso oriente ed il lido del mar Tirreno ad occidente, viene divisa in due parti dalla strada da Napoli per Aversa e Capua a Roma; l'una più elevata e prossima a' monti ad oriente, e l'altra assai depressa e verso alla marina: la quale ultima parte, prendendo il nome dall'infimo tronco del fiume Volturno che la interseca da Capua sino alla foce in mare, è mandata *bacino del basso Volturno* o *inferiore del Volturno*. Questo bacino centrale di presso a chilometri quadrati 683 è così spartito dal detto fiume, che ne lascia ad un bel circa, un terzo dalla sponda destra e due terzi della superficie stanno dalla sinistra sponda. Posto il bacino del Volturno dal piede de' monti verso al lido del mare, ed è separato da una duna, che è guarnita di amplissime arginature popolate di antichi alti quercie ed altre piante silvestri, il serra da quel lato e difende da flutti tempestosi.

Oltre al fiume Volturno, attraversano la medesima contrada il corso della regia Agnena nel mezzo della porzione a destra del detto fiume, e nella porzione a sinistra, ad una distanza uguale dal fiume stesso, il canale de' regi Lagni. Ancora parecchi torrenti la solcano, i quali vi portano le acque delle più alte e lontane campagne, e vengono ingrossati fra via dalle acque proprie della contrada bassa. Or la postura del lido rivolto ad occidente, onde spirano i venti dominanti del nostro paraggio, e le torbide del Volturno e di altri minori torrenti, hanno cooperato alla protrazione di quella spiaggia sottile, ed alla formazione di quella larga e rilevata duna.

E la notevole depressione delle terre posta a ridosso e l'ostacolo stesso della duna, opponendosi allo scolo delle menzionate acque nel mare, ingenerarono que' laghi e que' paduli, di che era sparsa quella bassa regione. A sinistra del Volturno gli stagni di Acquamorta, del *Fusaro*, di Licola, di Lingua di Cane, di Vaccaloro, ed il lago di Patria, posto lungo la soprannominata spiaggia; i tre pantani degli Acliche a destra e vasti pantani di Castelli e di Mondragone. Aggiungi gl' imboccamenti del Volturno e le sfiancate sorse degli altri torrenti, che alimentarono stagni e paduli anche ne' luoghi più distanti dal mare, tra quali si contavano i pantani di Aversa e di Vico. Tranne la strada da Napoli per Capua a Roma, che circonda tale contrada, non vi eranvi vie che la traversassero; solo qualche sentiero, e non era accessibile ai pedoni ed agli animali nella state, ma [illegible] per alti mesi dell'anno. D'altra parte dalli quelli stagni e quei paduli [illegible] fatalmente, che la malignità di quel suolo aveva acquistato una trista celebrità. Quivi non vedevi pianta di campi arati, nè segno veruno che accennasse ad industria campestre. Quasi una gente rada ed infermiccia menava a stento negli sparsi villaggi di Vico di Pantano, Santa Maria la Fossa, Grazzanise, Arnone, Cancello, Castelvolturno, Mondragone; traeva a stento la vita con la pesca e la caccia, e col guidare per quei pascoli mandrie di cavalli e di bufali e di [illegible] armento. La malaria dell'aria adunque dilatata fino a Giugliano, Aversa, Marcianise ed al di là di Capua, i vasti

pantani, il difetto di vie e di abitanti avevano a tale abbandono condotta quella contrada, che in tempo non lontano, benchè posta a tanta vicinanza di Napoli, somigliava ad una selvaggia landa delle immense solitudini dell'America meridionale.

La barbarie e l'ignoranza de' tempi di mezzo, e la mala signoria di estranei e di lontani dominatori, ridussero il regno allo stremo di ogni miseria, e tolsero più ancora la cura della custodia del basso Volturno. Ma il vicerè don Pietro di Toledo, come narra il Giannone nel XXXII libro della Istoria civile del regno di Napoli [1], a rimuovere la stagnazione delle acque, che diffondevasi fino alla città di Napoli da una serie di paludi distese dal territorio di Nola e procedenti per Marigliano, Acerra, Afragola, Aversa, giungevano sino al lido del mare, fece scavare un profondo canale, che raccogliendo le acque di quelle paludi, ei le asciugasse. Quest'opera intanto gli scrittori della vita di Domenico Fontana attribuiscono al vicerè conte di Miranda [2], ed affermano, come egli invitato il Fontana a venire in Napoli, a costui lo ingegnere maggiore, avesse imposto il carico di addirizzare ed ampliare il fiume del Clanio per prosciugare le indicate paludi. Ma la [illegible], poggiata su validi documenti, [illegible] l'opera stessa al vicerè conte di Lemos, figliuolo di un altro vicerè di questo nome. E per verità le [illegible] de' tre [illegible] archi sopra di altrettanti ponti, costrutti su' regi Lagni nella intersecazione con le strade del Gaudello, di Caserta, di Roma, attribuiscono don Pietro Fernandez de Castro conte di Lemos, vicerè per Filippo III, aver fatto eseguire l'addirizzamento del Clanio ed i nuovi canali, ed aver ridonato la sua fertilità e la bellezza a quei lieti e pestilenti campi della Campania felice, l'anno 1616. A ciò rafforzare, vi ha una pianta incisa dal Baratta con la ingegnosità di quel tempo, sotto la direzione del medesimo Fontana, intitolata *Campaniae felicis typus — M DC XVI* pubblicata da Giovan Battista [illegible] marchese di Casano innanzi alle elogio del conte di Lemos da lui scritto, e riprodotto nell'atlante dell'opera del barone Sacerdote intorno al bonificamento del bacino del Volturno [3]. Questa pianta mostra chiaramente tutto il tortuoso corso del Clanio, i pantani che ingenerava ed a traverso dei quali scorreva, e gli altri principali stagni e paludi posti alla destra del Volturno. Egli è per questo da ritenere, che una tanta opera venne iniziata da don Pietro di Toledo, ripigliata dal conte di Miranda sotto la direzione del Fontana, e poi dal secondo conte di Lemos continuata, con la guida del medesimo direttore, e compiuta. E di [illegible] la mole dei lavori e la [illegible] opera, tutto che [illegible] allora [illegible] per la guerra e per i frequenti donativi all'avara Corte di Spagna, ebbe a richiedere un tempo di oltre a venti anni. In fatti il fiumicello Clanio ora Lagno, chiamato Glanis da Strabone, *Clanius* e *Glanius* da Plinio, e nel IX secolo *Lanius* da Erchemperto, tanto che Michele Monaco scrisse, *La-*

---

1 Venezia 1766 t. IV pag. 50

2 *Zobbi...* Notizie dei professori del disegno Vol. [illegible] Milano 1822
Milizia Memorie degli Architetti t. II Bologna 1827

3 Napoli 1856

num, *volgo Lagno* latino *Clanius* [1], viene alimentato dalle acque di Mefito e di Calabricito sorgenti alle radici delle montagne di Cancello, e per alcuni alvei affluenti aveva le acque de' torrenti discendenti dalle falde orientali del monte di Somma e dalle vallate de' monti di Avella e di Quindici. Correva nel suo letto per un alveo parallelo a quello del Volturno, tortuoso e disarginato fin presso il Lido, nelle attenenze dell'alto *Acerra*, volgeva a sinistra, e poscia scorreva nel lago di Patria. La tendenza di quei terreni non diramava il letto, e nelle piene le acque traboccando or qua or là inondavano le campagne ed ingeneravano stagni e paludi, e quanto è deleterio da per ciò gli scoli delle pianure venivano arrestati per gli interramenti dell'alveo di tale fiumicello, che ne era il nesso naturale collettore. Il perchè l'alveo del Clanio dalle *bocchette di Nola* procedendo verso il basso, fu in parte rettificato, in parte tolto da nuovo, e tutto profondato, ampliato, arginato, e per lungo tratto corredato di controfossi. E dove prima il corso volgendo a sinistra dalla dana per il così detto *canale di Vena*, somigliante ad uno stretto e lungo pantano, metteva nel lago di Patria, fu portato per una foce novella a scaricare per diritto nel mare. Gli alvei influenti nel suo tronco superiore furono pure, altri tutti aperti da nuovo, più capaci profondi e diritti, quali sono i *Lagni* di Marigliano, di Castelcicala, di Nola e simili, e vagliono parecchi ponti di fabbrica voltati a sostenere principale e secondari.

Questi sono i *regi Lagni* della Terra di Lavoro, per effetto de' quali si ascrivono in più piccolo spazio gli ampli pantani, disparvero le acque sopraabbondanti dalla superficie del terreno ed ancora, ed lucrosa i trabocamenti e la ricolmata. Ed il Giustiniani ed il Galanti aggiungono, che il Governo ha sempre curato il mantenimento di quei canali e delle altre opere inerenti con la premura del regio erario, per mezzo di un Magistrato speciale; ed il secondo di' detti scrittori [2] ci dice che la spesa di tale mantenimento, sostenuta nel 1790, ascese a ducati 15649 cioè a lire it. 66 508 25.

Nella suddetta parte del Pantano sinistra del Clanio, scorgesi la pianura del pantano di Capua di Sant'Arcangelo e di Mondragone, per entro ai quali scorre un fiumicello, che non porta ombra di somma, ma che per certo è il canal dell'Agnena, e vi si vedono a piccoli tratti i segni di una rettificazione di questo canale, e solamente alcuni e di fatto arginato. Ma se l'alveo dell'Agnena non fu corretto a tempi del Fontana, fu a tempi più vicini a noi ancora col danaro dello Stato, essendochè questo fiumicello prese per collettore degli scoli delle campagne poste a destra del Volturno, denominato la *regia Agnena*, e l'ospitato regno ebbe a discendere dalla medesima origine dell'ignoto *regi* dato a Lagni, per essere entrambi stati restaurati e tenuti a spese del Governo.

I nostri a certi storici taccciono di altre opere di bonificamento nelle pianure del basso Volturno fino ai primi anni di questo secolo. Tuttavia

[1] *Giustiniani*. Dizionario geografico ragionato del regno di Napoli. Parte 2.ª De fiumi e laghi, t. I. Napoli 1816.
[2] Op. cit. t. II pag. 78.

del quale, istituito il Corpo degli Ingegneri de' Ponti e Strade, e fondata una Scuola speciale per ammaestrarvi gli alunni nella scienza e nell'arte dell'ingegnere, il real Governo di Napoli di quel tempo commise al novello Corpo gli studî preliminari per andare a mano a mano bonificando quelle contrade. Ed i più esperti ingegneri, coadiuvati da' primi alunni, ne ridussero e levaron pianta e profili della campagna a sinistra del Volturno e composero progetti da eseguire nei vasti paduli lavori di bonificamento per colmata, specialmente nelle fondiere paludi conosciute col nome di *fondo di Castelvolturno*. Vi si distese intorno un argine, che riuscisse ad impedire l'entrata delle torbide del Volturno; mentre entro vi diversamente si aprì nella sponda sinistra di tal fiume e fossero scavati canali forniti di cateratte per cacciar fuori dalla secca le acque chiarificate. Cominciavasi con buon frutto questo lavoro, quando nel 1819 quel fondo venne conceduto da re Ferdinando I ad un generale austriaco, allora supremo duce delle armi napolitane, che accettò l'obbligo di compiere il bonificamento infra trent'anni. Ma egli invece di spendere intorno annualmente quel danaro che l'operazione del bonificare richiedeva, trovò più comodo partito quello di non spendervi nulla, e di ricavare ciò che meglio poteva da' pascoli e dal bosco. Nondimeno per alcuni anni colle piene del Volturno le torbide naturalmente continuarono a colmare quelle vasche; ma i canali abbandonati si riempirono d'interrimenti, e dopo quel fondo ritornò nel *demanio* dello Stato.

Io non starò a noverare cronologicamente le opere fatte nel bacino del basso Volturno fino all'anno 1838. Basterà ricordar solo che i canali de' regi Lagni furono meglio profondati, che nelle campagne a sinistra ed a destra de' medesimi si condussero a prendere altri canali di scolo convergenti ne' detti fossi e dentro l'ultimo tronco de' Lagni stessi, e che la foce del canal principale di questi Lagni, già per antico addimostrata, fu mantenuta con due robusti muri paralleli e notevole profondità.

Per effetto de' miglioramenti anzidetti, si risanarono e prosciugarono i campi circostanti. Ma le acque di una piena straordinaria del Volturno, imboccando nell'ultimo tronco del canale de' regi Lagni e congiunte alle altre, che in quello per correvano, gonfie, scalzarono e fecero cadere quei muri di sponda. E qui giova rammentare che, nel ristabilire quella importantissima foce, il compianto cav. Alan de Rivera, benemerito direttore generale de' Ponti e Strade, accolse il metodo delle *palificate traforate*. Con una doppia fila di pali di quercia, posti a breve distanza fra essi con ordine alternato, così che i pali dell'una rispondessero a traforo dell'altra fila, egli procurò di corroborare amendue le sponde del canale della foce. I pali a doppia fila, per ogni sponda, furono legati con longarine e traverse, e battuti a tal profondità per modo che tutti avessero la testa a fiore d'una linea che la separasse dalle acque basse del mare, e così disposte queste palificate, furono internate un tratto di là dal lido dentro le acque. Intendimento del detto autore era di non far avanzare le sabbie a ridosso di sponde continue, da lasciar anzi un varco libero al corso alle correnti marine, e da promuovere una tal quale agitazione nel mare vorticoso

dalle acque intorno a' pali. A questo modo egli sperava di arrestare il depositarsi delle sabbie, ed il protrarsi della spiaggia vicina alla foce; e con l'arginare il tratto del canale della foce stessa si riprometteva, che le acque da lagno scorrendo in pieno, bastassero a togliere le sabbie sottostanti dinanzi da quella foce, e unite con le onde agitate dalla palificata, valessero a tenerla spaziata e profonda. Or siccome il problema di mantenere integra e profonda la foce di fiumi, che mettono in mare a traverso delle spiagge sottili, ha sempre esercitato l'ingegno de' più solenni Idraulici, i quali non hanno pertanto mezzo di ammassare gl' interramenti, così il trovato della palificata cosiffatta e in Italia ed altrove[1]. Con queste palificate di più grandi proporzioni si venne a capo di vedere prolungato il canale del porto Corsini a Ravenna. Quivi[2] siccome, che il moto vorticoso del mare mantenne ... il fondo del canale, mentre lateralmente per lunghi spazi, intorno a ciascuno de' fasci di pali onde si componevano quelle palificate, ma nel mezzo la profondità era minore, sì per la troppa ampiezza di esso canale, e sì perchè il medesimo non veniva alimentato da un grosso corpo di acqua corrente, che senza posa si sforzasse a le agombrare dalle sabbie che incessantemente vi sono portate così da' flutti spinti da venti di traversia, come dalle correnti litorali[3]. Onde si vede chiaro, che solamente per i fiumi e per i canali di foce ristretta, e meno poveri di acqua corrente, il sistema delle palificate e trafori meglio ponderati ed applicati, congiunto all' arginazione dell' ultimo tronco dell'alveo, forse potrebbe fare buona prova. Ma un' opera con tutta accortezza compiuta a regi Lagni, chè l'ultimo tronco presso allo sbocco non fu arginato, nè la palificata fu ivi restaurata. E però da una parte le acque correnti spagliate prima d'entrare nella foce, e dall' altra la mancata cura del canale di essa foce, guasto di tempo in tempo dalle escrescenze della piena del Volturno, produssero l' interramento della foce stessa; e tuttora rimane dubbio il giudizio intorno all' efficacia di tale palificata.

Raggiunendo il filo della mia narrazione, io dico, che nel 1839 Ferdinando II di proposito deliberato, imprese a bonificare il bacino inferiore del Volturno. E fu sua ventura di essere coadiuvato da valenti uomini, e segnatamente dal ministro dell' interno marchese Santangelo (chè allora non era ancora un ministero per i lavori pubblici) dal mentovato direttore generale de Ponti e Strade, e da due ispettori generali del Corpo delle Acque e Strade cav. Melisurgo e cav. Giura. Fu merito ad essi e ad una mano di egregi ingegneri, nella egli stesso ... grande disegno ... quei paesi fino negli

[1] Memoria di A. Cialdi sul moto ondoso del mare. Roma 1866.
Annales des Ponts et Ch. t. V. 1833 pag. 290.
[2] Vedi la bella relazione sul porto-canale Corsini del valente Ingegnere del Genio Civile *Alfredo Baccarini*, nel Giornale del G. Civile 1868, maggio.
[3] Benchè alcuni Idraulici affermino, essere nell' Adriatico assai comune a debole il moto radente, osservai nel detto porto-canale la palificata considerevolmente sovrastata dal lato destro guardando il mare, cioè secondo l' andare della corrente litorale.

angoli e più remoti. E furono al de Jean stabiliti con molta precisione il genere delle opere, l'ordine da tenere nell'eseguirle, i modi di farne le spese, ed i sussidii che, per concorso comune, fornirebbe il tesoro dello Stato.

Primamente fu riconosciuta l'imperiosa necessità di potere traversare comodamente pel lungo e pel largo quel vasto deserto, sconosciuto specialmente nel verno, ed anche nella stagione in che quelle sole, meno malsano, avanzavale che vi si dimorava. Però fu aperta una rete di strade principali e secondarie. Tra le prime fu la strada da S. Rocco di Capodimonte per Mugnano, Qualiano, Vico di Pantano, Arzano, Cancello fino a Cappella Reale di là del Volturno, la quale attraversa pel lungo il bacino, e lo annoda direttamente a Napoli. Il traversano poi nel senso di sua larghezza altre strade novelle, cioè la strada Campana che da quella di Rotta dopo Melito, per Giugliano e Qualiano discende alla marina di Pozzuoli; la strada da Aversa per Trentola fino alla duna dopo il lago di Patria, la strada che pur da Aversa, per Casal di Principe e Vico di Pantano, si prolunga a modo d'argine e raggiunge la medesima duna presso alla foce de' regi Lagni, e la strada che dalle vicinanze di Capua, per Santa Maria la Fossa e Cancello, tenendosi a poca distanza della sponda sinistra del Volturno, mena a Castelvolturno.

Ed essendochè questo bacino, siccome innanzi è detto, si ascende in sua larghezza dal mondo verso il mare, fu necessario dividerlo in due strisce distinte, una cioè più elevata e lontana dal lido, ed un'altra più depressa e distesa fino alla duna che la contorna: e fu riconosciuta la convenienza di bonificare per successione la striscia più sollevata, e di bonificare per colmata le bassure palustri più vicine alla duna.

Ardente era il desiderio di quel principe di veder bonificata, come per virtù d'incanto, quel bacino, e prendeva in uggia il minimo ritardo cagionato da accurati studi e da progetti ben maturati. Onde fu fissato di aprire senza più novelli canali di scolo, e di espurgare e ricavare gli antichi. Nella contrada a destra del Volturno le acque del canale della regia Agnena, principal collettore degli scoli, unitamente alle acque del Savone e di altri torrenti, impaludavano a dentro la duna ed anche ne' luoghi più alti, formando il vasto pantano di Mondragone e gli altri più interni di là da Capua. Per il che fu sollecitamente prolungato l'alveo dell'Agnena, mediante un nuovo canale, dimandato della Fiumara, che serpeando e diritto e traversando la duna, per nuova foce scaricò nel mare così le acque dell'Agnena, come quelle del Savone, e de' nuovi canali di scolo, e di altri antichi alvei rettificati. Medesimamente nella contrada a sinistra, essendo il canale de' regi Lagni il collettore degli scoli di tale contrada e di più lontani luoghi, fu convenientemente ristretto il letto, garentendo la foce con le necessarie palificate, e rafforzando i controfossi in grado di accogliere e condurre per esso tutte le acque de' nuovi canali di scolo, e degli altri canali e correnti. A tracciare ed aprire ad un tempo i nuovi canali di scolo, sopperì la perizia dei mentovati ispettori generali e la valentia degli ingegneri preposti all'opera. Però a poco a poco, temperato il primo fervore

quel re, come Dio volle, ascoltò i suggerimenti della prudenza e consigli ei fossero fatti studj gradatamente e progetti più particolareggiati per effetto de' quali si procedette di poi senza confusione, con appalti più regolari, a prezzi accertati a via di analisi fondate sulla esperienza di pochi lavori.

In capo a pochi altri anni disparvero affatto i pantani di Capua, di Aversa, di Nola, ed in gran parte anche quelli di Mondragone, e si prosciugò tutta la parte alta del bacino. Ed a buoni frutti, ricavati da questo bonificamento per contrazione, sostituirono le stesse in tentare un saggio di bonificamento per colmata alla destra del Volturno, per mezzo di alcuni brevi diversivi. Uno ne fu aperto da quella sponda del fiume, denominato di *Bortolotti*, e due altri dalle sponde del Fiumicello Savone nei luoghi chiamati *Ponte de' cavari* e *Cete-Savone*, per mezzo dei quali le torbide di quei due fiumi valsero ad arringare il basso pantano di Mondragone.

Questi mirabili felici effetti indussero il divisamento di far imprendere studj più profondi e comporre progetti più generali di colmata, per compiere il bonificamento di quelle terre del bacino del Volturno, le quali per naturale depressione non potevano venire altrimenti bonificate. Il primo progetto della colmata de' terreni paludosi posti dalla sponda sinistra del Volturno e distesi da Lagno fino al lago di Patria, venne composto, e per mezzo e all'uopo da quel valoroso ingegnere delle Acque e Strade, che fu il professore Vincenzo Antonio Rossi, aperto da molte lagnatura[1]. Ma questo venne messo da parte, sì per le opere troppo grandiose che comprendeva e per le ingenti spese, e sì ancora per diverse vicissitudini, che fecero rallentare la esecuzione de' lavori di bonificamento.

I quali ripigliarono di poi una maggiore lena. Imperocchè l'alto valore acquistato dalle terre prosciugate, e la … condizione della contrada fecero sperare che … di cui sarebbe quell'opera da imprendersi altre … Epperò, sul finire del 1847 un Ministero per i lavori pubblici, con regio decreto del dì 11 di maggio del 1855 fu creata una Magistratura speciale sulle opere di bonificamento dipendente dal detto Ministero, e risguardante anzi i bonificamenti delle terre paludose … de' fiumi e de' torrenti. A queste novelle Amministrazioni, oltre al bacino del Volturno, vennero aggregati i bonificamenti delle paludi di Fondi, del bacino del Sarno, del Sele, del Tanagro, delle terre maremmane lungo il lido tra Mondragone e … e le opere di riparo de' torrenti di Pietramonte, di Nocera, di Nola, di Somma, già rette da particolari Amministrazioni. E per mantenere l'unità nella direzione e nelle forme con savio accorgimento a tutte queste opere furono preposti i medesimi ingegneri del Corpo delle Acque e Strade, ed a preferenza i più versati nelle discipline idrauliche e pratici de' luoghi dove già eransi lodevolmente lavorato.

Per questa speciale Amministrazione, e più per l'ingegno e la destrezza dal

[1] Del difficile bonificamento della campagna vicana. Napoli 1843

poscia Amministratore generale, la bonificazione ebbe un notevole incremento e quella specialmente del bacino inferiore del Volturno. Scorrevano i proventi di una tassa sulle terre di tale bacino condannate ad una tassa maggiore dai nuovi affitti delle terre de' demani comunali de' bacini stessi, temporaneamente aggregate all'Amministrazione, col soccorso de' fondi delle due province di Napoli e di Terra di Lavoro, e col sapere congiungere coi mezzi di ottenere assegnamenti per ornamento dal tesoro dello Stato, quell'Amministratore generale tanto adoperò da far progredire non piccola parte del bonificamento del bacino in discorso.

E cominciando a porre la grande attività delle strade a traverso del medesimo, volle compiere la rete col far aprire la strada di Brezza per Sant'Andrea del Pizzone, la strada da Castel Volturno a Cancello che congiungerla a Caserta con quella di Roma; la strada per Soccavo a Pianura onde ad incontrare la strada Campana presso a Quarto, e la strada traverse di Chiaiano, e da Marano a Giugliano.

I margini di tutte le strade e de principali canali furono popolati da belle file di alberi con l'intendimento, per tal modo in fatto, di cooperare a migliorare l'aria, di procurare un'ombra ospitale in quelle campagne infestate da' cocenti raggi del Sole, e di contribuire un capitale con la vendita di tali piantate di alberi venute a maturità, da contare alla spesa del mantenimento delle medesime opere.

Compiute allora il bonificamento per anticamente furono rivolte alla colmata le maggiori cure. Or qui occorre rammentare che il fiume Volturno ed i canali della Regia Agnena alla destra e di Regi Lagni alla sinistra di esso, spartiscono il bacino del basso Volturno in quattro parti, o sezioni, due delle quali stanno a destra, e due a sinistra di quel fiume. La prima sezione trovasi racchiusa dal fiume stesso e dall'Agnena; la seconda è compresa tra il corso dell'Agnena ed il piede de' monti di Carinola; la terza sta tra il Volturno ed i Lagni; e la quarta da questo canale si stende oltre al lago di Patria fino al monte di Cuma ed al capo di Miseno.

Si imprese adunque a colmare la prima sezione con le alluvioni del Volturno secondo un progetto compilato dall'ingegnere sig. Mililotti. Le spese del quale tra lavori e risarcimento di danni fu calcolata per lire 807.500, ed il tempo necessario fu presunto di undici anni. Le torbide si derivarono mediante un canale aperto nella sponda destra del fiume, avente presso all'incile un portamento di saracinesche; e questo canale fu innestato per breve tratto diritto ed angusto, e fu prolungato a mano a mano nel mezzo della parte più avvallata di quella sezione del bacino. La quale essendo spartita in vasche, con argini traversali, ciascuna vasca si viene di mano in mano colmando con diversioni secondarie aperte dal principale, e con scarichi resi di scolatoio a traverso di esse vasche. Quest'opera cominciata nel 1857 e continuata senza interruzione negli anni successivi, ha già oltrepassato il tempo previsto, ed ora lontana [illegible] del vedersi al suo fine.

Nella quarta sezione poi dalla nostra sponda de' regi Lagni, si ardimentò a forza di bonificare lo stagno di Acquamorta, prendendo la terra da un colle poco lontano, e trasportandola a via di carrellini correnti su rotaie di ferro, si prese

e giugere con barchini di basso fondo, e ancora e presso i margini del laghetto del Fusaro, per accumularsi le profondità, e formare le gronde onde delle sue acque, qual si è più innanzi in poco manco a bonificare il lago di Licola non i attigui padule ed i pantani di Varcaturo e Lingua di Cane, promesso al lago di Patria. Per ciò eseguito si fecero ancora in un altro senso i torrenti d'accedenti dal monte di Camaldoli per i territorî di Chiaiano, Marano, Calvizzano e Mugnano, questo altro fu aperto con cavo lineale arginato ed arborato, e prolungato giù fino a due e tre chilometri di distanza dal lido presso a Zaccaria. Di 12 si spensero due diversamente, l'uno per portare le acque torbide di quel torrente a Varcaturo, l'altro per condurle a Lingua di Cane. Restò solo a distendere l'altro principale nelle cinte, nel pantano e poi nel lago di Licola, al quale fu aperta un altra foce nel mare.

Ricapitolando le opere fatte dal 1836 sino a tutto il 1860 nel bacino inferiore del Volturno, a tacere di tutte quelle relative a regi Lagni di assoluta pertinenza dello Stato, si ottennero chilometri 156 di nuove strade ben costruite, corredate di loro accedenti a canali di scolo, relate di bellissimi e svelate di alberi tra di pioppi olmi e pini, si contarono un gran numero di ponti colli e ponti, alcuni de quali di bene fattura strutture, chilometri 280 di canali di scolo quasi tutti arginati e contornati di cavigliuoli fila di alberi e parecchie colmate dove fatte e dove iniziate[5]. Intorno a queste e ad altre opere, chi desideri notizie più particolareggiate potrà consultare le scritture del Rivera [6] e del Sannese [7].

Fu effetto di tali opere, che dove era un domato macchione di sterili terre e di boscaglia, sparse di stagni e paludi spirava un aere pestifero, si sono ascendenti il bosco ed il pantano di Mondragone, i pantani di Vico, di Castello, di Aversa, di Capua, di Lingua di Cane, Varcaturo ed Acquarossa, in vece tu vedi rassegnate le terre a campo arato, prospere per promettenti ricolte e sparse di amene masserie e di case campestri, e colà dove nel verno non si stampava orma di santo nè di piede umano, per mancanza di strade, ora vedi carri e vetture camminare per lungo e per traverso, e trovi le vie in quelli già sparsi ed ora ridenti villaggi. Tanto può l'opera della civiltà sostenuta da una forte volontà intesa al bene essere e della più negletta contrada e degli abitatori di essa, anche a malgrado degli ostacoli frapposti da beneficati, e del bisogno che ogni di addestrano alcun sperpero nei bonificatori.

E di vero appaggreggiandosi materialità svolgimento politico nel 1860, e condotte ad una sola monarchia i diversi Stati d'Italia, nascere le sottile era di pensiero, a città italiane a sviluppare notizia e come in questa avvalorata maggior parte d'Italia

---

[5] La spesa di queste opere dal 1830 al 1855 ascendeva a lire 6,285,000. — Vedi *Annales des P. et Ch.* t. XIII, 1857, pag. 365. Dal 1856 a tutto il 1860 si spesero circa altre lire 3,200,000.
In tutto la spesa si aggira intorno a 9,500,000 lire.
[6] Del bonificamento del lago Salpi e del bacino inferiore del Volturno. Napoli 1845. Nuove ... sul bonificamento del bacino inferiore del Volturno. Napoli 1847.
[7] Bonificamento del bacino inferiore del Volturno. Napoli 1850.

E guardandosi la cosa addosso a tutte le pubbliche Amministrazioni non si fece grazia a quelle delle bonificazioni. Si andò insinuando che un governo tiranno non aveva appreso di bonifiche a perseverare dai fondi, aveva soltanto la forza e i poveri comunali sotto specie di bonificazione, che queste terre si doveano a loro restituire a comuni, che doveano impiegarsi lucri e passati arginali, ed altro simile querela, condite con le immancabili frasi del bene del popolo e dell'amor di patria, si lasciavano per eccitare gli animi della moltitudine, le quali mano mano ed oltre versava la concessione delle tasse e far appropriare a taluni per vantaggio i terreni comunali bonificati, ed arrestare un tratto le opere di bonificamento. Questo accadde in generale alle nostre bonificazioni, e particolarmente a quella del bacino inferiore del Volturno.

Nondimeno il Governo del novello regno d'Italia non andò molto a lasciar sospese tali opere, ed provvederle di danaro tratto dal pubblico erario e nel che recare innovazione veruna all'antico procedimento in fatto di amministrazione e di direzione. Vero è che l'Amministrazione generale delle bonificazioni al cadere del 1860 fu unita alla Direzione generale già di Ponti e Strade e poi de' Lavori pubblici, che non guari dopo ne fu separata e posta sotto la dipendenza del Ministero del Commercio, e che da questo Ministero fu abolita e surrogata con cinque *Direzioni di circoli*. Ma in tutti questi mutamenti, ecco con molta sennatezza conservata la legge fondamentale delle nostre bonificazioni del dì 11 maggio 1855, e vennero conservati gl'ingegneri del Genio Civile già preposti a' bonificamenti. A poco a poco le tasse si cominciarono a riscuotere; le strane pretese dei comuni si sono presso che sfatate, e stabilito costituzionale il principio di autorità ne' rettori e negli amministratori della cosa pubblica, si è potuto anche venire a capo di condurre questo importante ramo di pubblico servizio alle presenti condizioni, accordando il metodo degli appalti, della riscossione delle tasse e de' pagamenti al novello *regolamento della contabilità dello Stato*, sottoponendone le parti tecniche alla medesima legge de' Lavori pubblici ed alla norma del Genio civile, e mantenendone la specialità, siccome la menzionata legge prescrive per i *servizi di opere idrauliche*.

Istituite adunque le Direzioni di circoli in questa parte del continente della Italia meridionale, alla direzione del 2° circolo tra gli altri cómpiti fu imposto quello del bonificamento del bacino inferiore del Volturno. Quivi dal 1861 in qua non si sono sorte le opere allestite, ed è stata gran ventura se in mezzo a nuovi ordinamenti, ed a continui cangiamenti di direzione ed amministrazione si sono potute conservare le opere già compiute, continuarne la manutenzione e recare a compimento le altre molto inoltrate. Onde si sono proseguite le colmate nella pianura emendate alla sponda destra del Volturno, si sono terminate le strade di Brezza e Cancello, ed è presso che compiuta l'altra di Scafato e Pignocco, si sono andati profondando e rettificando parecchi canali, e si è curato il mantenimento di tutte le strade e di tutti i canali.[1]

[1] Dal 1861 fino a tutto il 1867 le opere tra lavori e mantenimenti, compresi pu

E quanto ad opere novelle il Ministero del Commercio prescrisse alla detta Direzione di elaborare i progetti:

1.° per compiere le colmate della seconda sezione della campagna a destra del Volturno, posta tra il canale dell'Agnena ed il piede de' monti di Carinola, e rendervene il sistema idraulico;

2.° per fare altrettanto nella terza sezione, compresa tra lo stesso fiume ed i regi Lagni;

3.° per recare a fine il bonificamento della quarta ed ultima sezione, distesa da regi Lagni fino al lago di Patria;

4.° per arginare l'ultimo tronco del fiume Volturno e migliorare la foce così di esso come de regi Lagni;

5.° e per bonificare in modo diffinitivo i pantani ed il lago di Licola.

E però fatti i debiti studii planimetrici ed altimetrici della seconda sezione della campagna di tale bacino, tra l'Agnena ed i monti di Carinola, ponderate le pendenze e la portata de' corsi d'acqua che la traversano, e raccolti gli altri elementi necessarii, si pose mano al parere degli ordinati progetti, il quale venne compiuto e poi trasmesso al Ministero del Commercio addì 27 di luglio 1867.

Fra non molto verrà fuori il secondo, delle colmate nella terza sezione tra il Volturno ed i Lagni. Al quale terrà dietro una memoria indicante un duplice modo di bonificare la quarta ed ultima sezione, posta della sinistra sponda de' Lagni stessi, o col conservare qual è l'ultimo tronco de' medesimi o col divertirlo per un nuovo canale e portarlo a sboccare nel lago di Patria. Dalla scelta dell'uno o dell'altro modo dipenderà la diffinitiva regolazione della foce de' Lagni; e questa a sua volta dovrà discendere da quel partito, che sarà per prendere il Consiglio superiore de' Lavori pubblici, quando al suo gravoso giudizio si sottoporrà una esposizione delle condizioni idrauliche del fiume Volturno, de' vantaggi e de' danni da sperare con arginar l'ultimo tronco del proprio alveo, e della spesa corrispondente, il che sarà subietto di una separata relazione. Dei pantani poi e del lago di Licola, mentre si attende a rifare gli studi per un progetto diffinitivo, non si tralasciano le parziali colmate con le torbide del torrente de' Camaldoli.

Ma tornando a dire del progetto già presentato, è valevole rammentare per sommi capi il concetto generale che informa il progetto. La campagna tra l'Agnena ed i monti di Carinola è ancora coltivata e nel tempo estivo interamente asciutta; ché il pantano di Mondragone fu colmato con le torbide del Canniccio Savone dopo il 1840, e sonovi aperti i cavalli per raccolta di acque. Restano le parti più avvallate, e non molte, dove la acqua nell'inverno si accolgono e vi sono stanche e ristagnano: resta il luglio di

---

canali pagamenti sborsati per opere antecedenti o per compensi di danni è stata di circa lire 2,500,000. E la intera spesa dal 1830 sino al 1867 non è molto lontana dai quattro e dodici milioni di lire.

Casanola. Però il progetto intende a colmare tutte quelle bassure e conformare le campagne secondo un piano inclinato verso il mare e verso l'Agnena, ed a riordinare quei canali per forma che, dopo essere adoperati per le colmate siano acconciati a portare agevolmente tutte le acque di scolo nell'Agnena e per questo anche nell'altro recipiente in mare. Ancora intende il progetto stesso a non turbare sostanzialmente nè le operazioni agrarie nè un sistema idraulico in certo modo stabilito, e conseguire insieme la massima economia nella spesa delle nuove opere. E per riuscire a questo fine, procedendo ordinatamente le colmate anno per anno, dall'ottobre fino a tutto il marzo successivo, sono stati riservati gli affitti de' pascoli comunali, già per legge aggregati all'Amministrazione delle bonificazioni, ad uso di pascoli e di uffici con assai vantaggiosi ribassi e col patto, di dovere quei fittuari soggiacere a sol-amente annuali, ed alle occupazioni per i necessari diversivi e per l'apertura e la costruzione di quei tronchi di canali di scolo, che potranno bisognare. Perciò che fino a così fatti, annualmente si è assegnato un fondo medio di vaste sole alcuni tronchi degli alvei di quei torrenti torbidi per adibirli a colmamento, e per sorreggere l'ordinamento e lo sbocco, per agevolare gli scoli delle scaturigini.

A recare in atto le colmate occorrono le torbide del Savone e di tre altri torrenti che intersecano quelle campagne. Ed a computarne la durata si è ricorso alla esperienza di un precedente colmamento ottenuto con le alluvioni del medesimo Savone, mentre coloro che abbiano osservato il tempo di una colmata, desumendola dagli esperimenti praticati sulle acque per grado di limo od altro materiale deposto, dal quale segue, il defunto ingegnere Rossi, tenendo questo via nel calcolo suo progetto di bonificamento della vasta campagna vicina a mezzodì di Lagno, computò per quella colmata un tempo di anni dodici. L'ingegnere cav. Milzetti, per conto de' lavori per colmare la prima sezione della campagna fra il Volturno e l'Agnena di minore estensione, assegnava il tempo di anni undici; e però è ancora il decimo primo anno e questa colmata non ha ancora raggiunto il suo termine. E per verità la quantità della torbida trasportata da un fiume varia da un anno all'altro, a seconda della quantità della pioggia e delle nevi, delle stagioni, dell'indole degli alvei e della estensione e della coltura de' terreni solcati dalle acque. Per le quali ragioni, movendo da qualunque già si è operato con le torbide del Savone stesso, è venuto fatto di prestabilire con sufficiente certezza la durata di esse venti e così per assegnare e stimare le nostre colmate, come per ordinare gli scoli delle campagne.

Poche sono ed assai semplici le opere descritte in questo progetto. E non si è pretermesso di venire informando l'ordine secondo il quale dovrà procedere il lavoro ne' designati anni suoi. Il perchè si è circoscritta per ciascun anno la qualità e la quantità delle opere, e se ne è valutata la spesa. Con ciò l'intero progetto può considerarsi sparito in molti progetti parziali da eseguirsi l'uno dopo l'altro, per forma che fino da ora si può già vedere la spesa da farsi di anno per anno attendendo.

Questo progetto, distinto con la forma prescritta dalle regole del Genio

avute e presentate alla disamina del Consiglio superiore de' Lavori pubblici, cavano da quell'alto Consesso tecnico giudizio meritevole di approvazione ed encomio di lode. Ed il Ministero del Commercio, dopo averle approvate, si è piaciuto di nel core ne pubblicasse per le stampe. La quale pubblicazione due principali ragioni chiaro ci consigliava.

La prima si è, che la pubblicità, se è cagione di giovamento nelle cose attenenti al governo dello Stato, si vuol reputare necessaria in fatto di opere pubbliche; imperocchè anche le sollecite cure del Governo, ove pure ad imprendere opere novelle, ma a continuare le più importanti cominciate al tempo passato, e lodevolmente progredite. Tra queste opere tengono il primato le bonificazioni, come quelle che fanno a fiorire la salute, la fertilità e l'opulenza in tante pianure e stendonsi paludi, che occupano una gran parte del territorio italiano, e tra le principali è da noverare la bonificazione del basso Volturno. Perciò conviene che il Parlamento ed i consigli delle provincie e de' comuni sieno in grado di estimare ciò che se è fatto in questa materia delle bonificazioni, e ciò che si va proponendo, e scoprano a loro via gli aiuti soliti ad aiutare il Governo a condurre a buon fine e migliorare opere, le quali sono la più eloquente manifestazione della civiltà de' moderni tempi.

La seconda ragione sta in questo, che fanno le norme generali alcune al bonificare per colmata, insegnate dagli italiani maestri, massime al principio di questa scrittura, quali accennammo abbiamo, che dovrebbero essere state applicate a seconda delle condizioni locali. Nè ci si oppone che ho dovuto di narrare in tali applicazioni che non furono agli ingegneri i metodi adoperati e gli impedimenti incontrati in molti avanzati anni ed in luoghi diversi.

In Italia a molto tempo hanno gravi scrittori ragionato delle colmate, ma quasi sempre di quelle della maremma toscana. Del quale argomento ne han fatto il Manetti [1] il Giorgini [2] il Possenti [3]. Accennò pochi anni intorno alle paludi pontine il Fossombroni. Ed intorno al bonificamento della valle nocerina, de' laghi mantovani e della maremma e laguna veneta dettarono belle memorie il Lombardini ed il Paleocapa; memoria trova notabile nella relazione scritta dal chiaro ingegnere Parato al ministro del Commercio [4], ma le colmate tuttavia non accadendo ancora vennero tra tanti ignote ne trattate appunto de' colmamenti [5]. Medesimamente gli scrittori francesi, parlando sobriamente

[1] Vedi le Memorie sul bonificamento delle maremme pubblicate dal Tartini nel 1838, e dal Manetti nel 1846; ed anche il *Rapporto* su tale bonificamento del Salvagnoli. Firenze 1859.

[2] Rapporto al governatore generale della Toscana sulle operazioni idrauliche ed economiche nelle maremme. Firenze 1860.

Relazione sullo stato del bonificamento delle maremme toscane. Firenze 1863.

[5] Memoria sulle due colmate idrauliche della Valdichiana — Giornale del G. Genio — Anni 1866-67-68. Nella introduzione il ch. A. non attribuisce che un trattarne ad i principali ingegneri di quell'opera.

[6] Relazione sulle bonificazioni, risaie ed irrigazioni del regno d'Italia. Milano 1865.

[8] Sulle colmate si trovano alcune notizie nell'opera del sig. Parato: *Traité de l'emploi des eaux en agriculture*. Paris 1851, vol. 3. Manuale—Roma.

delle colmate, più sempre accennano a quelle della Toscana. E tanto il barone di Prony che nella sua dotta opera sulla palude pontina, ne lodava assai di volo le colmate; il Cuvaj [1] ed esempio delle condizione addita il metodo tenuto nella Valdichiana e nelle maremme nostre. Il Baumgarten [2] nella sua prima relazione al ministro de' lavori pubblici sulle principali opere idrauliche osservate in Italia, compendia le colmate della Valdichiana e delle maremme toscane; e loda l'indirizzo dato dal Manetti a tali opere, come quegli [di cui] che era stato ammaestrato a Parigi, prima nella Scuola politecnica e poi nell'altra di Ponti e Strade. E da ultimo il Nadault de Buffon [3] ragionando delle colmate nella Toscana e di ciò che ne scrissero alcuni idraulici italiani, e lodando il Manetti non manca di affermare e ripetere, che quegli ne aveva bene le opere per essere stato educato nella mentovata scuola di Francia. Vero è che quelle scuole addestrano i giovani ingegneri di buoni dottrine e profonde; ma è pur vero che una folta schiera di grandi scrittori ed ingegneri italiani, senza aver ricevuto battesimo od laurea in Francia, fecero maravigliare il mondo con le loro opere. Il celebre Vauban venne in Italia ad ispirarsi nelle opere di Architettura militare del Sammicheli. E lo stesso Nadault de Buffon non dubita egli [4] di esser venuto a studiare le stupende opere idrauliche nella Lombardia, e la pratica delle derivazioni delle acque per arricchire il suo paese dei frutti di tali studi. Senza del Gabba, del Tordelli, del Guglielmini, del Castelli e di altri sommi, la Francia e l'Inghilterra e Firenze non sarebber salite tant'alto, e senza studiare e conoscere i nostri monumenti non poteva forse la francese Accademia di Belle arti. Intanto la lode l'avrem pure dal Baumgarten e dal Nadault, e l'addite ad esempio di noi italiani.

E venendo a noi che in fatto di colmate nella stessa Francia si è operato, troviamo poche cose. Una completa colmata è data dal Conte [5] di un piccolo colmato fatto da un privato proprietario presso ad Avignone. Il Duponchel in una breve e giudiziosa memoria degli asciugamenti delle paludi sul lido del Mediterraneo fra il Rodano e l'Aude, reg con assai sommariamente delle colmate [6]. Ed il Nadault de Buffon [7] parla alquanto più a distesa delle colmate nelle valli dell'*Arco* dell'*Isere*, nella lavorazione del *Var*, e nella valle dell'*Arc*.

Per il che dovrà tornar sempre utile alla scienza ed all'arte dell'ingegnere, se non vo ne inganno il pubblicare per la stampa il presente progetto a fine di mostrare l'applicazione dei principî generali delle colmate

[1] Sommaire polytechnique.
[2] Annales des Ponts et Ch. 3e série t. V, pag. 302 e seguenti.
[3] Des submersions fertilisantes, comprenant les travaux de colmatage etc. Paris 1867.
[4] Traité théorique et pratique des irrigations etc. Paris 1843, t. 1er. Voll'la prima pag. dell'avant propos.
[5] Annales des P. et Ch. t. XX 1850, pag. 372.
[6] Annales t. II 1861, pag. 132.
[7] Des submersions fertilisantes.

in un caso peculiare nel quale le operazioni del solcamento erano condotte a migliorare, e ad un tempo conservare le già stabilite arginazioni ed i cavi di una depressa contrada.

Ora è mio debito dichiarare, che alla composizione di questo progetto, nella qualità di direttore del 2.° Circolo di bonificazione, ho avuto ben poca parte, da poiché essendo le campagne da bonificare comprese nel regginto del Genio Civile con Ancerdeni, proposto a lavori nelle parte a destra del Volturno; il quale mi andò nominatamente mostrando quali opere egli aveva divisato di proporre e come ei era ingegnato di regolare le colmate, e coordinare gli scoli delle acque di quelle basse contrade e delle superiori. Vegliato da entrambi, e stabilite le principali norme e le particolarità delle singole opere, questo valoroso ingegnere ha eseguito le operazioni geodetiche col sussidio di alcuni cantonieri, e dopo aver raccolto tutti gli elementi ne ha elaborato il progetto. A me rimase il facile obbligo di rendere questo lavoro commendandone la integrità e lo stile. Ed ora nel mettere a stampa, io ed il cav. Ancerdeni abbiamo stimato di accennare di ciò, che può parere soprchio alla generalità de lettori, cioè del computo metrico, delle analisi de prezzi, della stima de lavori del capitolato e de molti disegni de profili delle campagne. Onde il progetto stesso comprenderà la Memoria illustrata da otto tavole di disegni uno specchio contenente il sommario de lavori da andarsi eseguendo anno per anno, ed un riepilogo della relativa spesa. A noi non sorride la speranza di avere con questo lavoro merito o giusto segno, conciossiachè alcuni ministri idraulici ed i più valenti ingegneri ovvero molto si falliscono, nondimeno ci confortiamo pensando, che gli scoprirlo de nostri errori gioverebbe all'incremento della idraulica pratica, ed apprenderanno a far meglio sul quale proposito assennatamente diceva il conte Fossombroni « Scorrono gli errori come ora scorrono i poli, ma su rovine di tutti questi errori sorse e « sorgerà sempre il progresso della umanità » [1]

Parrebbe frustrato di molto fine a questa introduzione non un giusto tributo di lode all'illustre Corpo del Genio Civile, cui mi onoro di appartenere, come a quello che eseguendo le bonificazioni e le altre opere idrauliche al suo quando presieue proseguironvi, e al nelle medie e nelle settentrionali d'Italia con maturi studi, con grande perizia e con raro coraggio, tanto che per durate fatiche e per malignità di cielo si spensero e logorarono parecchie belle vite [2]. Questo Corpo ora già diviso, ed ebbe nome diverso nei diversi antichi Stati italiani, cioè degli Ingegneri di Acque e Strade, dei Ponti e Strade, delle

[1] Opera citata

[2] Morirono colpiti per le malsane dimora del Garigliano l'ingegnere Cedo del pantano di Vico l'ing. Pacelli del bacino dell'Olmo l'egregio ing. Smenta e del bacino del Sele il chiaro ing. e prof. Rossi; più d'ospedale napoletano generale cav. Granato fu tratto presso a morte dall'aura de' paludi del basso Sarno; e per alcunte febbri maligne da ultimo si è affranto la salute di parecchi altri ingegneri tra i quali del Fusco e del Mollica del Annunziata, e più del Fusaro, che hanno lavorato nei bacini del Volturno. Ignoro meglio noti dogeliane ascolti ad ingegneri in altre parti d'Italia, ed di certo ne sarebbe lungo la enumerazione.

Pubbliche costruzioni del Genio civile, sotto del quale ultimo nome si è ora raccolto in un Corpo unico per tutta l'Italia. Nel già reame di Napoli al tempo del direttore generale di Ponti e Strade Collalto, Cottone, Pascucci, Afan de Rivera, intese al poderosamente da regi Lagni, al bonificamento del bacino del Volturno, delle paludi di Napoli, delle pianure di Fondi, della Capitanata, del Sele, del Tanagro, della Pescara, all'arginamento dell'alveo dei torrenti di Somma, di Nola, di Nocera, al restauro del famoso emissario di Claudio, ed al progetto del prosciugamento del lago Fucino; e in tempo più a noi vicino si rivolse alla regolazione del Sarno, del Tusciano e di altri fiumi e torrenti, ed alle opere de' porti e de' fari intorno a' lidi della Sicilia continentale e della insulare, nelle quali seppe escogitare ed oggi cura abili trovati. E vorrei qui recare i nomi tutti de' nostri egregi ingegneri che la onorata loro arte vi fecero rendere, onde mi contento di citare il de Fazio, il Giura, il Melisurgo, il Gioia, il Lopez, e tra i viventi ed ancora in ufficio il venerando Oberty ed il della Rocca. Quanto allo Stato romano, alla Toscana, alla Lombardia, alla Venezia, al Piemonte non mi è dato accennare partitamente a cagione delle opere fatte, ma pur quei tanti che ne ho osservato o letto. Le bonifiche delle paludi pontine e di quelle lungo i lidi adriatici, i porto-canali delle Romagne, i rinomati bonificamenti delle maremme toscane, i celebrati canali della Lombardia e del Piemonte, le arginazioni del Po e di altri grossi fiumi, gli ammirabili ponti, la regolazione idraulica della laguna di Venezia, i porti di quella estrema parte del mare adriatico, e gli altri di Livorno e di Genova, e tanti, anzi i tanti fari sono opere quasi tutte del Genio civile. E chiari e riveriti e di onorata memoria sono i nomi del Venturoli, del Cavalieri, del Bighenti, del Bordoni, del senatore Giorgini, del Manetti, del senatore Paleocapa, dello Sestini, del Possenti, e quelli del senatore Mosca, del senatore Bella, del Noè, del Marcello, del Parodi e di altri molti, che vorrei ricordare ad onore, ma per brevità tralascio. Ignorava quanti fatti e quanti nomi quando Italia era divisa, e quando non pure ogni suo Stato, ma ogni provincia veniva quasi straniera alle altre; ma ora non è più così. Ma di poi che per speciali grazie della Provvidenza questa classica penisola or volge l'ottavo anno che è stretta ad unità di vita politica e civile, e per altro con la guida di questi provati ingegneri sopravvenne con la base della moderna scienza sfolgorante dalle novelle Scuole di Napoli, di Milano e di Torino, è già sorta una schiera di valorosi giovani ingegneri a crescere la fama del Corpo del Genio Civile, dovrebbero almeno i dotti e la gente più avvisata meglio estimarlo ed avere in pregio lavori così onorati; ed il vorrebbe anche distratto sin dalle radici, quasi albero vecchio che ha finito di portare i suoi frutti. E nella ultima Camera elettiva sorse, ed ancora oggi e quando a quando con voce, che, a somiglianza di quella che nel Senato romano gridava *Delenda Carthago*, si chiarì di sostenere come questo Corpo sia vuoi superfluo, come a loco male posto (incredibile a dirsi) nelle opere di porti e di fari, e come si dovrebbe ridurre ad un Consiglio di pochi

superiori ed il Ministero dei *Lavori pubblici* limitarsi a reggere quasi solo le *Poste ed i Telegrafi*. E però in Francia dal Genio Civile sono venuti fuori i più dotti volumi sulla costruzione delle opere in mare e gl'ingegneri di quel Corpo le hanno maestrevolmente condotte; ed in Italia ovunque tu volgi lo sguardo vedi con quanta dottrina e di perizia gl'ingegneri del Genio vi le fecero progredire le opere dei porti ed [illegible] i fiumi con quali [illegible] sanno mantenere i porti e lumi; ed è inutile [illegible] che una Commessione avvalorata dal peso dell'autorevole parola del chiarissimo conte Menabrea avesse col suo voto [illegible] a conservare tali opere al Genio Civile. Or quella voce non [illegible] già da passioni portata, come taluni potrebbero affermare, [illegible] al bene della comune patria, [illegible] troppo [illegible] alla [illegible] ed all'esempio della [illegible] Inghilterra. E quando si vorrà [illegible] d'animo considerando come le forme inglesi sono un fatto precedente e tengono all'indole conservatrice ed alle [illegible] fondamentali di quel popolo, come gl'Italiani, al fatto dovremo per [illegible] ad informare a principii propri o più o meno a quelli della [illegible] razza latina, e come tutte quelle che può essere buono in Inghilterra può non sempre esser buono in Italia, [illegible] che quella [illegible] una voce temperata e più [illegible] proposta, [illegible] la integrità [illegible] e mantenere il lustro del benemerito Corpo del Genio Civile. Chè [illegible] e d'intemperanza e [illegible], e non [illegible] delle [illegible] nostre, non con la distruzione de' [illegible] più [illegible] ed antichi Uffizi pubblici, ma col restaurarli e ringiovanirli con la reciproca benevolenza potremo veramente compiere l'unità della italiana famiglia, e veder prospera e grande la gloriosa terra posta fra l'alpi ed il mare.

Di Napoli   Agosto 1868

ANTONIO [illegible]

[illegible]

PROGETTO

DEL DEFINITIVO BONIFICAMENTO E DELLA REGOLAZIONE IDRAULICA DELLA CONTRADA A DESTRA DEL VOLTURNO COMPRESA TRA LA REGIA AGNENA ED IL PIEDE DE' MONTI DI CAPRIOLA

Descrizione della contrada, e scopo del progetto

I. Tutta la contrada che forma la sezione di bonificamento del Basso inferiore del Volturno la quale giace a destra di questo fiume è limitata ad oriente dagli altipiani al piede de' monti ove stanno gli abitati di Bellona, Vitulazio, Camigliano ed altri; a mezzodì dal tortuoso corso del fiume Volturno; ad occidente dal mare tirreno; a settentrione dai monti fra Cascano ed il capo di Mondragone. Comprende per tal modo una estensione di circa 308 chilometri quadrati, di cui prossimamente 72 di montagna, 236 sensibilmente di pianura declive dall'est all'ovest, e ciò nel senso della sua lunghezza, la quale è presso a 28 chilometri, mentre la larghezza media è di 11 chilometri.

La pendenza trasversale di tale contrada è diretta dagli estremi della sua larghezza verso il mezzo di questa, per conseguenza la linea di massima depressione muove dagli altipiani di Bellona e Vitulazio e scende allo mare tirreno, mantenendosi quasi a mezza distanza dalle falde de' monti a destra, e dalla sponda del Volturno a manca.

La zona a sinistra della detta linea di massima depressione è costituita dai depositi lasciati dalle acque traboccate dalla destra sponda del detto fiume, perciò il terreno ne è molto argilloso. La zona a destra per converso è formata principalmente da depositi vulcanici che provengono dai monti di Rocca Monfina, non che dai sedimenti calcareo-marnosi che vi hanno lasciato le acque scendenti dai sovrastanti monti. Però il terreno di questa seconda zona è agronomicamente migliore di quello della prima zona, la quale è soggetta ancora dovunque, ai soli depositi del Volturno.

II. Per la detta linea di massima depressione svolgevasi il canale artificiale addimandato *Regia Agnena* e poi *Alveo della Fiumara*, il quale forma l'ar-

tare principale degli scoli di tutta la contrada della Scanno posta a destra del Volturno.

In esso quindi convengono, tanto da destra che da sinistra, ancora vent... canali secondari artificiali e la massa totale delle acque, dopo tutto ... l'interno terreno, ha il suo sbocco nel mare per unica foce attuale che obbliquamente traversa le dune poggiando al nord verso il Capo di Mondragone.

Questo allacciamento di tutte le acque per unica foce è necessario per mantenerla sufficientemente conservata, attesochè quella spiaggia è molto sottile ed a continua protrazione per depositi che si lasciano le acque procedenti dalla prossima foce del finitissimo Volturno.

Con questo sistema di canalizzazione può dirsi per intero compiuto la bonificamento per rasamento delle acque di contrada, della quale si occupano. Nell'attendo avendo opportunamente addotto le torbide convogliate da quattro canali non che una parte di quelle del fiume Volturno si è ancora data per ancora portate oltre la bonificazione per colmata della sezione medesima.

L'operazione della colmata però si è effettuata in parte, ed è proceduta per qualche tempo senza un progetto convenientemente studiato ... si è voluto ancora questo dunque, abbiamo anticipatamente il sistema da seguire, attendendo che le lagune e le terre più depresse si fossero colmate in buona parte per quindi a regime vedere mettere in atto un piano generale da regolare il deposito delle torbide in relazione col sistema idrografico sviluppato nella parte superiore della contrada.

In effetti nella zona a sinistra, cioè tra l'Alveo della Piana ed il Volturno, abbiamo un piano ... in quelle terre basse, la da poi completo l'analogo progetto definitivo di colmata nelle torbide del Volturno, progetto i di cui lavori si trovano da più anni in esecuzione.

Di quella parte adunque della contrada tra l'Agnena e Alveo della Piana ed il Volturno, nell'altro rimane a proporre pel suo completo bonificamento se ne occulta la rettificazione generale e l'inalveamento generale del fiume medesimo.

Per la rimanente parte poi della contrada posta a destra dell'Agnena e propriamente per quella zona che giace tra l'Alveo della Piana ed il Monte Massico, il progetto definitivo per la colmata delle terre tuttora depresse è quello di che imprendiamo a trattare.

III. Un tale progetto adunque verserà sui lavori occorrenti pel definitivo bonificamento della contrada posta tra l'Agnena ed Alveo della Piana al mare, le basse falde del Massico, un tratto della strada di Mondragone e la via di Canatello.

La pianta della annessa tavola del disegno comprende la planimetria di tale contrada, col corrispondente piano quotato della campagna attuale rispetto al medio livello del mare.

Per conseguenza i lavori anzidetti distinguonsi in due differenti categorie: la prima riguarda il sopralzamento delle terre tuttora relativamente depresse,

la seconda mira a costituire il sistema idrografico della detta contrada da poi che sarà stata elevata di livello col regime idraulico già in atto per le superiore campagne bonificate. Siccome inoltre occorre anche di regolare alcuni torrenti che ora disordinatamente affluiscono nelle campagne in piano, e rimane tuttora il lago di Caruenta da bonificare, così il presente progetto si divide in tre parti.

La prima parte riguarderà il lavoro delle colmate nelle terre depresse.

La seconda parte comprenderà i lavori per lo definitivo ordinamento idraulico della contrada ove sono le dette terre depresse.

La terza parte si attiene alle opere per la sistemazione dei torrenti Rivo Rota e Rivo di Santa Croce ed il colmamento del lago di Caruenta.

Si verranno adunque appresso investigando e si esporranno capo per capo le operazioni ed i lavori per ciascuna di queste tre parti.

E non si ometterà di comprendere in una quarta parte il modo da serbarsi per condurre ordinatamente il lavoro e al le spese di tutta l'opera.

PARTE PRIMA

Colmato

§ 1

PRINCIPÎ FONDAMENTALI DEL PROGETTO

IV. Ad ottenere il sopralzamento delle terre depresse occorrono (giusta quanto si è già fin qui detto con parole brevi) unicamente le torbide che portano in sospensione le acque di alcuni torrenti, quali sono il Savena, il Fossoraccio, il Rio Rolo, il Rivo S. Paolo.

Delle acque del Volturno non è mestieri tener proposito per le sollevamento di tale terreni, so primo perchè le grave spese di un lungo diversivo, il cui canale dovrebbe essere per lo meno ad otto chilometri di distanza dal cominciamento delle vasche di colmata, dovrebbe internarsi tra strade rotabile di Cancello, cavalcare di poi il grande canale dell'Agnena coi suoi confluenti, occupare una larga zona di terreni coltivati, intercettare molte correnti, tutte alle quali occorrerebbe provvedere diversamente, in secondo luogo poi perchè un grande volume di acque derivate per tal modo nelle vasche, altererebbe tutto il regime de vari canali di bonificazione, che vi mettono capo. Ciò importerebbe che per rendere ben fatta la parte bassa della contrada, necessiterebbe di rendere ben fatta la parte superiore, di gran lunga maggiore ed estesa ed importante.

Dunque abbiamo notato (II) che per le campagne a [illegible] della Penna sono in corso di esecuzione i lavori di colmata, e di nuove vie canalizzazioni, provveduto in un progetto superiormente approvato. Onde i principî sui quali è basato quel progetto dovranno naturalmente essere ritenuti, come sono stati, nel presente progetto. In fatti si è con campagne che l'ultima gettata, la fattane generale descrizione, sono regolate da un [illegible] reg[illegible]. Il collettore principale degli scoli non è per anfiamento al canale dell'Agnena e della Penna; la foce è la medesima, e di quello per le quale quei canali mettono capo al mare.

V. Lo Zendrini[1] vuole che le campagne di cui colmata per potersi dire

---

[1] Autori italiani sul moto delle acque. Paragrafo VIII. Delle acque correnti ecc., pag. 209. Bologna 1823.

sdotta all'aratro debbano alzarsi sulle acque ordinarie de' fiumi per le mare due piedi (misura delle pioggie antica di Bologna) cioè centimetri 76.

Nel stimare che questo minimo altezza di franco, si aggiungano per le colmate e specialmente in quella campagna altri 12 centimetri per l'aumento di livello nel pelo d'acqua de' scolatori che vi produce l'alta marea, pel suo alzamento sul livello medio del mare e ciò per essere le campagne da coltivare in prossimità del mare medesimo.

Inoltre vi aggiungerei pure altri 10 centimetri, 1° per far fronte conseguentemente all'abbassamento che subirà quella campagna per il naturale costipamento del sottostante terreno come effetto del peso addizionale del terreno d'apporto; 2° per sopperire prudenzialmente per qualche pericolo di tempo all'innalzamento del pelo nel mare suddetto delle acque dei scolatori, che sarà prodotto dallo allungamento necessario da rendersi di pendenza della linea, subbene un'altra protrazione di quella spiaggia sottile.

Il terreno perciò l'altezza totale di franco di centimetri 105 per la nuova campagna sulle acque nel mare de' fossi scolatori.

Con ciò concorderemo anche col principio assunto come base al progetto di colmata che è in atto di eseguirsi per le campagne a sinistra dell'alveo della Fiume nel quale progetto questo altezza di franco è stata ritenuta per piede napoletano, cioè centimetri 106.

VI. Si sono in conseguenza stabiliti e ritenuti a speciali principii nella compilazione del presente progetto:

1° Che tutte le acque della sinistra debbono avere scolo al mare per il canale di Foce della Fiume (numero II di questo Relazione).

2° Che il tronco del detto canale, fra le acque tutte provenienti dai vari scolatori della campagna debbono confluire, è il tratto discorrente presso la duna il quale per la sua ampiezza fermata con spazio di suo corso e piccola parte vi cui le acque di pochissime e sostengono sul livello del mare.

3° Che la nuova campagna debba avere la sua superficie a declive secondo la sua larghezza verso l'alveo della Fiume, e secondo la sua lunghezza verso il mare. Con ciò saranno facili gli scoli di' singoli canali, e facile la convergenza de' medesimi nel recipiente fosso, che porterà le acque delle campagne e quelle di luoghi superiori a sboccare per la sola foce dell'alveo della Fiume in mare.

4° Che questa superficie debba essere tale, che in ogni suo punto sia elevata non meno di centimetri 105 sul pelo delle acque de' principali scolatori in tempo di acque nel mare.

5° Che i colatori suddetti destinati a convogliare acque alcune debbano essere regolati per modo da avere la pendenza minima di metro 0.20 per chilometro.

§ 2

QUOTE O ALTEZZE DETERMINANTI LA SUPERFICIE NOVELLA DELLA CAMPAGNA DA COLMARE.

VII. Ciò premesso, per recare ad effetto lo studio del progetto in parola si è dapprima eseguito un *piano altimetrico* delle campagne riferito al livello delle acque medie del mare e se sono avute le quote del suolo attuale per tutti i punti di un reticolato, distanti fra loro per metri 250, che ha per base il controfossa destro della Parma e dell'Agosta.

VIII. Per calcolare le quote della nuova campagna (Tavola II) nei suddetti vertici o punti del reticolato si è proceduto nel modo seguente. La quota del pelo delle acque nello scolo sia verso del canale della Fossa si corrisponderanno dal primo punto del profilo *I* del reticolato, segna metri 0,442, a cui aggiunta l'altezza di franco in metri 1,05 (di sopra notata) si è ottenuta la quota della nuova campagna di metri 1,492 nel suddetto punto; le rimanenti quote lungo il profilo medesimo furono ottenute calcolando per ognuna di esse la pendenza di 0,2 per 1000 sulla distanza rispettiva che essi serbano dal primo punto del profilo. Riguardo al profilo *II* si è calcolata la quota di ciascun punto in modo che la pendenza secondo il profilo medesimo sia scalata dal 0,2 per 1000 sul primo punto verso il controfosso della Parma, il qual primo punto riferito al consimile del profilo *I*, gli si trova superiore per quanto risulta dalla livellazione suddetta del 0,2 per 1000 calcolato sulla distanza che li separa. Così si è proceduto pei rimanenti profili fino al *XXVI*.

In tal modo la novella campagna avrà la doppia assegnata pendenza suddetta tanto verso il controfosso della Parma, che serve di collettore principale degli scoli, quanto verso il mare dove questo collettore dovrà smaltire le acque.

IX. Posta per tutto il livello di ciascun punto del reticolato rispetto all'attuale ed alla futura superficie delle campagne, ne è risultato il perimetro delle zone depresse da colmare, per meglio rappresentate dalla linea d'intersezione del suolo attuale col piano regolatore della nuova campagna.

Risulterà dal seguente specchio tanto le quote in ciascun punto del reticolato, che le relative spessezza dello strato di colmamento.

SPECCHIO delle quote di livello nei vari punti del colmate

Campagna	PROFILO I Quote	PROFILO I Strato di colmata	PROFILO II Quote	PROFILO II Strato di colmata	PROFILO III Quote	PROFILO III Strato di colmata	PROFILO IV Quote	PROFILO IV Strato di colmata	Annotazioni
attuale futura	1,?00 1,192	»	2,800 1,212	»	0,980 1,292	0,31?	0,840 1,342	0,502	
attuale futura	1,790 1,226	»	3,220 1,290	»	1,050 1,332	0,282	1,040 1,278	»	
attuale futura	2,0?0 1,278	»	3,010 1,330	»	1,410 1,362	»	1,340 1,426	0,088	
attuale futura	2,210 1,320	»	3,490 1,360	»	1,500 1,432	»	1,280 1,478	0,210	
attuale futura	2,540 1,376	»	4,090 1,430	»	1,730 1,482	»	1,550 1,526	»	
attuale futura	[illegible] 1,426	»	2,100 1,480	»	1,790 1,532	»	1,700 1,578	»	
attuale futura	2,030 1,476	»	2,340 1,530	»	2,120 1,582	»	2,010 1,628	»	
attuale futura	2,550 1,526	»	2,230 1,580	»	2,240 1,632	»	2,380 1,678	»	
attuale futura	2,640 1,576	»	3,390 1,630	»	2,820 1,682	»	2,400 1,728	»	
attuale futura			3,140 1,680	»			2,290 1,798	»	
attuale futura			2,720 1,730	»			2,560 1,828	»	
attuale futura			1,850 1,780	»			2,700 1,878	»	
attuale futura			2,650 1,830	»			2,960 1,928	»	

Campagna	Profilo V Quote	Profilo V Strato di colmata	Profilo VI Quote	Profilo VI Strato di colmata	Profilo VII Quote	Profilo VII Strato di colmata	Profilo VIII Quote	Profilo VIII Strato di colmata	Annotazioni
attuale futura	1,510 1,392	»	1,380 1,442	0,106	0,690 1,492	0,802	0,750 1,542	0,792	
attuale futura	1,400 1,422	0,022	1,360 1,478	0,188	0,930 1,532	0,612	0,470 1,582	1,112	
attuale futura	1,590 1,452	»	1,320 1,528	0,206	0,930 1,582	0,652	0,690 1,632	0,942	
attuale futura	1,800 1,522	»	0,940 1,578	0,638	0,610 1,632	1,022	0,730 1,682	0,958	
attuale futura	1,730 1,572	»	0,680 1,688	0,938	0,830 1,682	0,852	0,970 1,732	0,762	[illegible]
attuale futura	1,680 1,622	»	0,800 1,678	0,878	1,090 1,732	0,642	1,590 1,782	0,192	
attuale futura	1,850 1,672	»	1,290 1,736	0,446	1,390 1,782	0,392	1,880 1,832	»	
attuale futura	1,650 1,722	0,072	1,800 1,778	»	1,540 1,832	0,292	2,570 1,882	»	
attuale futura	1,950 1,772	»	2,270 1,828	»	2,740 1,882		3,080 1,932	»	
attuale futura			2,810 1,878	»			4,590 1,982	»	
attuale futura			3,380 1,928	»			5,300 2,032	»	
attuale futura			4,290 1,978	»			5,840 2,082	»	
attuale futura			4,630 2,028	»			6,360 2,132	»	

Campagne	Profilo IX		Profilo X		Profilo XI		Profilo XII		Annotazioni
	Quote	Strato di colmata	Quote	Strato di colmata	Quote	Strato di colmata	Quote	Strato di colmata	
attuale futura	» »	»	0,770 1,642	0,872	0,840 1,692	0,852	0,910 1,742	0,832	
attuale futura	0,770 1,592	0,822	0,720 1,648	0,928	0,660 1,707	1,047	0,740 1,762	1,022	
attuale futura	0,480 1,642	1,162	0,670 1,698	1,028	0,690 1,797	1,097	0,700 1,812	1,112	
attuale futura	0,860 1,692	0,832	0,660 1,748	1,088	0,700 1,807	1,107	0,800 1,862	1,062	
attuale futura	0,750 1,742	0,992	0,930 1,798	0,868	0,950 1,857	0,907	1,260 1,912	0,652	
attuale futura	0,890 1,802	0,912	1,000 1,848	0,848	0,910 1,907	0,997	0,960 1,962	1,002	
attuale futura	1,060 1,842	0,782	1,210 1,898	0,688	1,450 1,957	0,507	1,670 2,012	0,342	[illegible]
attuale futura	1,410 1,892	0,482	1,850 1,948	0,090	1,440 2,007	0,567	1,580 2,062	0,382	
attuale futura	1,540 1,942	0,402	1,870 1,998	0,428	2,040 2,057	0,017	2,030 2,112	0,082	
attuale futura	2,010 1,992	»	2,380 2,048	»	3,080 2,107	»	3,320 2,162	»	
attuale futura			5,800 2,098	»			8,450 2,212	»	
attuale futura			8,850 2,148	»			8,890 2,262	»	
attuale futura			8,240 2,198	»			11,730 2,312	»	
attuale futura							11,490 2,362	»	

Campagna	PROFILO XIII Quote	PROFILO XIII Strato di colmata	PROFILO XIV Quote	PROFILO XIV Strato di colmata	PROFILO XV Quote	PROFILO XV Strato di colmata	PROFILO XVI Quote	PROFILO XVI Strato di colmata	Annotazioni
attuale futura	1,040 1,792	0,758	1,130 1,842	0,712	1,300 1,692	0,532	1,880 1,94	0,062	
attuale futura	0,780 1,820	1,040	0,830 1,870	1,040	0,710 1,934	1,224	1,140 1,202	0,832	
attuale futura	0,740 1,870	1,130	1,190 1,920	0,730	0,920 1,984	1,064	1,330 2,042	0,712	
attuale futura	0,930 1,920	0,990	1,260 1,970	0,710	1,010 2,034	1,024	1,860 2,092	0,232	
attuale futura	0,960 1,970	1,010	1,360 2,020	0,409	1,770 2,084	0,314	1,640 2,142	0,502	
attuale futura	1,740 2,020	0,280	1,850 2,070	0,220	1,800 2,244	0,444	2,010 2,492	0,482	
attuale futura	1,810 2,070	0,260	1,990 2,120	0,130	2,340 2,184	»	2,320 2,242	»	Per questi profili [illegible]
attuale futura	1,950 2,420	0,370	2,120 2,170	0,050	2,440 2,234	»	2,290 2,292	»	
attuale futura	2,490 2,170	»	2,970 2,220	»	2,740 2,284	»	2,370 2,342	»	
attuale futura	4,390 2,220	»	5,200 2,270	»	4,920 2,234	»	5,700 2,392	»	
attuale futura			7,160 2,320	»			8,910 2,442	»	
attuale futura			11,070 2,370	»			12,180 2,492	»	
attuale futura			13,180 2,420	»			13,610 2,542	»	

Campagne	Profilo XVII Quote	Profilo XVII Strato di colmata	Profilo XVIII Quote	Profilo XVIII Strato di colmata	Profilo XIX Quote	Profilo XIX Strato di colmata	Profilo XX Quote	Profilo XX Strato di colmata	Annotazioni
attuale futura	» »	»	» »	»	1,990 2,030	0,100	2,030 2,145	»	
attuale futura	2,420 1,752	»	2,280 2,032	»	1,350 2,113	0,503	1,890 2,109	0,208	
attuale futura	2,440 1,976	»	2,770 2,082	»	2,710 2,163	»	2,500 2,248	»	
attuale futura	1,980 2,013	0,066	2,290 2,132	»	3,170 2,213	»	2,920 2,298	»	
attuale futura	2,400 2,136	0,098	2,630 2,182	»	3,000 2,263	»	3,080 2,348	»	
attuale futura	2,310 2,168	»	2,200 2,232	»	2,190 2,313	0,123	2,800 2,398	0,338	
attuale futura	1,780 2,198	0,418	2,300 2,282	»	2,470 2,363	[illegible]	3,300 2,448	[illegible]	
attuale futura	2,240 2,248	»	2,700 2,332	»	2,610 2,413	»	2,630 2,498	»	
attuale futura	2,400 2,298	»	2,680 2,382	»	2,450 2,463	»	2,790 2,548	»	
attuale futura	2,810 2,348	»	2,690 2,432	»	2,640 2,513	»	2,960 2,598	»	
attuale futura	3,400 2,398	»	4,500 2,482	»	3,290 2,563	»	4,420 2,648	»	
attuale futura	5,960 2,448	»	6,790 2,532	»	6,180 2,613	»			
attuale futura			8,470 2,582	»					
attuale futura			11,530 2,632	»					

Campagne	PROFILO XXI Quote	PROFILO XXI Strato di colmata	PROFILO XXII Quote	PROFILO XXII Strato di colmata	PROFILO XXIII Quote	PROFILO XXIII Strato di colmata	PROFILO XXIV Quote	PROFILO XXIV Strato di colmata	Annotazioni
attuale futura	» »	»	» »	»	2,100 2,365	0,265	2,400 2,467	0,067	
attuale futura	2,100 2,200	0,100	1,790 2,263	0,473	2,010 2,375	0,365	1,730 2,495	0,765	
attuale futura	2,090 2,234	0,144	1,130 2,305	1,175	1,940 2,425	0,485	1,680 2,545	0,865	
attuale futura	1,770 2,284	0,514	1,340 2,355	1,015	1,840 2,475	0,635	1,910 2,595	0,685	
attuale futura	1,640 2,334	0,694	1,690 2,405	0,715	1,700 2,485	0,785	2,080 2,645	0,565	
attuale futura	2,720 2,384	»	2,390 2,455	0,065	2,560 2,575	0,015	2,630 2,675	0,045	
attuale futura	4,070 2,434		[illegible] 2,505		[illegible] 2,625	»	[illegible] 2,715		
attuale futura	2 260 2 484	»	2 770 2 535	»	4 880 2 675	»	6 530 2,755	»	
attuale futura	2 110 2 534	0 424	2 160 2,565	0,405	3 200 2 725	»	3 250 2,845	»	
attuale futura	2 650 2 584	»	2 390 2 655	0 265	2 500 2 775	0 275	3,070 2,895	»	
attuale futura	3,100 2 634	»	2 620 2 765	0 145	2 250 2,825	0 575	2 520 2 945	0,425	
attuale futura	3 290 2 684	»	2,890 2 755	»	2 100 2 875	0,775	2 530 2,995	0 465	
attuale futura	3 390 2,784	»	2 500 2,805	»	2 520 2 925	0,405	2 540 3,045	0 505	
attuale futura	4 710 2 834	»	3 870 2 855	»	2 450 2 975	0,525	2 630 3,095	0 465	
attuale futura			7 050 2 905	»	4 400 3,025	»	3 010 3 145	»	
attuale futura					7 820 3 075	»	6 840 3 195	»	

Campagna	PROFILO XXV		PROFILO XXVI		Annotazioni
	Quote	Strato di colmata	Quote	Strato di colmata	
attuale futura	» »	»	3 290 2 670	»	
attuale futura	3 100 2 560	»	2 580 2,721	»	
attuale futura	2 590 2 610	0 023	2 800 2 771	»	
attuale futura	2 610 2 660	0 559	2 390 2 821	»	
attuale futura	2 340 2 710	0 379	2 960 2 871	»	
attuale futura	2 300 2 760	0 250	3 300 2,921	»	
attuale futura	2 850 2,810	»	3 340 2,971	»	
attuale futura	3 450 2,860	»	4 790 3,021	»	
attuale futura	3 020 2,910	»	5 030 3,071	»	
attuale futura	3 080 2,960	»	4 740 3,121	»	
attuale futura	3 660 3 010	»	4 250 3,171	»	
attuale futura	3,760 3 060	»	4 010 3 221	»	
attuale futura	3 240 3 110	»	4 730 3,271	»	
attuale futura	3 830 3 160	»	4 480 3 321	»	
attuale futura	4 510 3 210	»	5 930 3 371	»	
attuale futura	5 680 3 260	»	6 110 3 421	»	
attuale futura	7 950 3 310	»	8 030 3 471	»	

§ 3

CANALI PORTATORI DELLE TORBIDE E DIVISIONE DELLA CAMPAGNA IN BACINI DI COLMATA

X. Conviene ora parlare dei canali portatori delle torbide a tali bacini onde col deposito di esse elevarne la superficie al livello prestabilito.

Tra i tali canali si hanno il Savone, il Fossanuova condotto dal Rivo Rota al Rivo S. Paolo, e quello nella vasta laguna che già la Bosco e Pantano di Mondragone e di Castelvolturno, prima del 1838 spagliavano disordinatamente e quasi chiuse le loro acque, mentre le prossime torbide in preferenza si depositavano sui terreni elevati di sopracorrente, ove le acque anche momentaneamente alla traboccavano necessariamente per effetto del totale d'arginamento dei canali Savone, Rivo Rota e Rivo S. Paolo già allora arginati, non che per qualche presa di molino che vi era stabilita. Coi detti canali, dopo esser già menzionati, e col nuovo ad. mandato *Fossanuova* (che prende le acque dell'antico torrentello omonimo dall'altro detto Rivo Rota) si è fatta sommergere tutta quella pianura già laguna a destra della Piana, la quale ora si intende scaricare nel modo di sopra accennato.

XI. La campagna da colmare (Tavola II) fra l'argine di *Costa Superiore* e l'argine del *Recinto* si divide in quattro zone: la prima (già esistente) fra l'argine di Costa Superiore e quello della Reel Corona; la seconda fra questo ultimo argine e un altro nuovo parallelo; la terza fra questo nuovo argine ed il Rivo S. Paolo; la quarta si fine fra il detto Rivo e l'argine del Recinto. La porzione di ciascuna zona che rimarrà a destra ed a sinistra dell'asse del reticolato formerà una vasca di colmata designata ciascuna dalle cifre numeriche I, II, III, IV, V, VI, VII.

Tralasceremo quelle piccole porzioni che sono di livello alquanto inferiore alla futura campagna e trovansi la prima a monte dell'argine di Costa Superiore, la seconda a valle dell'argine del Recinto, la terza nella porzione della prima zona a destra dell'asse, e ciò per economia di spesa, ed anche per essere i limiti delle vasche rettamente delineati con argini in parte già esistenti. Queste porzioni sono distinte nella planimetria (Tavola I e II) con leggiera mezza tinta.

Avremo per tal modo numero sette vasche che rispettivamente si addimandano *Bosco Basso* e *Spato* di Mondragone, segnate in pianta coi numeri I, II, III, IV, V, VI e VII, delle quali la I, II e V saranno colmate dal Fossanuova, la III e IV dal Savone, ancorchè l'esistente diversione chiamata Mezzaselle che temporaneamente ne forma il prolungamento, la VI e VII dal Rivo S. Paolo.

§ 4.

MODI DI REGOLARE IL COLMAMENTO DELLE VASCHE

XII. Contramezzo del Mezzanotte. Questo canale durante il tempo della colmata dovrà servire al duplice scopo di convogliare le acque torbide nelle vasche III e IV nell'autunno e nello inverno, e di dare scolo alle sue acque vive in tempo di primavera e di estate. Vediamo pertanto come questo duplice servizio potrà essere adempito.

Come canale diversivo di colmata, il suo fondo dovrà essere regolato per modo, che avendo con una linea il livello delle nuove campagne nel punto ove incontra l'ultima vasca con quello della presa d'acqua, tale linea dovrà risultare di una pendenza atta a convogliare quelle acque di torbida che le sue acque portano in sospensione. Nel caso presente però è [illegible] il canale Mezzanotte e Savena che l'anno diversivo, per conseguenza per punto della presa d'acqua devesi intendere quel punto dell'attuale suo fondo, che soddisfi all'accennata condizione. Partendo nella specie, si ha che un tal punto è nel sito ove il Savena è cavalcato dal ponte detto Reale. In fatti la quota delle nuove campagne presso lo sbocco del Mezzanotte nella vasca IV è metri 2.020 (punto 5° del profilo *XIV*). La distanza fin presso Ponte Reale è di metri 3000. La pendenza del Canale atta a convogliare le sue torbide è quella dell'attuale Mezzanotte, cioè 0.7 per 1000.[1] Risulta per conseguenza la quota della presa d'acqua di metri 4.13 che è ad un di presso la quota del fondo del Savena, nell'indicato sito di Ponte Reale.

XIII. Il tutto pareà riducesi a fornire al canale in parola (Tavola IV. Figura 2ª) dallo sbocco nella IV vasca fino a Ponte Reale di argini tali da contenere le proprie acque, a misura che il fondo si alzi fino alla designata linea

1 Osservandosi il profilo longitudinale del Mezzanotte (Tavola IV numero 2) si scorge che appunto nella pendenza di 0.7 per 1000 è [illegible] il suo fondo in qualsiasi tronco, [illegible] le [illegible] depositandovi i materiali che le sue acque [illegible] nei punti [illegible] lunghezza [illegible] Quindi si [illegible] pendenza [illegible] ove, queste nelle piene [illegible] le sue acque di torbida, senza depositarle nel proprio letto, [illegible] l'esperienza ne ha dimostrato, che in tale [illegible] il fondo [illegible] portato [illegible] corrente [illegible] il fondo [illegible] pendio. Ma nel [illegible] delle acque, [illegible] la velocità, la parte più pesante dei materiali già in sospensione [illegible] sul fondo dell'alveo, che [illegible] al [illegible] stato [illegible] colla designata pendenza del 0.7 per 1000. [illegible] a tale proposito di [illegible] non avere [illegible] sperimentale, [illegible] il fondo dei quali è [illegible] di [illegible] Il limite [illegible] della velocità [illegible] metri 0.305 [illegible] dagli esperimenti del Dubuat e di Telford [illegible] trattati d'idraulica. Il [illegible] ingegnere Parola nel suo *Trattato dell'impiego delle acque in agricoltura* (Milano 18.5 pag. 315) trova pur egli troppo deboli i limiti della velocità segnati dal Dubuat per le escavazioni di talune specie di terreni.

di pendenza, per effetto del necessario alzamento dal ciglio della diga che sbarrerà l'alveo [illegible] del Canale, ove questo dovrà scendere lo vambe. Che anzi il lavoro effettivo, da eseguirsi a tale oggetto, sarà il arrotolamento degli argini dal solo tronco da presso il monitro colla sezione IV fino all'incontro col Sereno abbandonato, perchè da tale ultimo punto fino al Ponte Reale il rinzaffamento degli argini è voluto di conseguenza dal [illegible] del Sereno, che sarà proposto in seguito, e a parità del il Sindaco [illegible] dalla controda.

Col magnifico sbarramento di una diga a traverso del canale portatore nel sito suddetto, otterremo, alzandone successivamente il ciglio, lo effetto della colmata durante l'autunno e la inverno di ogni anno, tolta poi al principio della primavera la diga suddetta, le acque e ve del canale fluiranno liberamente pel tronco proprio di sottoscorrente alla parata medesima. ¹

XIV. Occorre non pertanto provvedere ad una sezione sensibile che risulta dal togliere la detta diga nella primavera, e dal ripristinarla nell'autunno seguente, che non si è mancato di avvertire nel tempo delle operazioni medesime, ma da poi non fosse eseguita parzialmente, ma a cui si è sempre da contentarsi di provvedere, allorchè un progetto generale avesse dovuto compilarsi a ciò di presente adempiamo.

Lo stabilimento della diga che sbarra il canale produce, come conseguenza immediata, lo interrimento del tronco del canale medesimo a monte della diga stessa, e questo interrimento cresce a misura che, per effetto delle colmate si eleva il fondo della vasca dove le acque sono per la detta diga derivate. Togliendosi questa al termine della stagione d'inverno, le acque che dal canale passano da un tronco interrato ad un altro che non è, in conseguenza fluiscono in quest'ultimo (che a sua volta ne lasciano in parte anche più giù) le torbide accumulate nel primo tronco. Da una banda si ha lo interrimento degli ultimi tronchi del canale verso la foce, dall'altra si ha la perdita di tempo per le colmate, allorchè viene ripristinata la diga, dovendosi il tronco di sopracorrente in primo scaricare nelle proprie torbide, per poi acquistare la forza di colmare la vasca.

---

¹ Questo procedimento si è finora con molta utilità seguito nel bonificamento per colmata dei terreni bassi del Bacino inferiore del Valtorrani, [illegible] ne fu con poi e si allunga di [illegible] il compimento della colmata, [illegible] di quei depositi provenienti dalle piene che si avvilicano nel canale per circa un [illegible] giorni dall'agosto a tal settembre, dall'altra parte si guadagna il vantaggio economico dell'opera [illegible] dalle alluvioni dal 1° maggio al 30 settembre di ogni anno le terre comprese nelle vasche di colmata. Le quali terre per un tal fatto appunto i [illegible] fertili, e a pel la produzione del fieno e dell'erba [illegible] Altro vantaggio [illegible] per [illegible] nell'estate durante la stagione calda [illegible] i germi della malaria dell'aria a danno di tutte [illegible] contrada.

La diga per tali ragioni si propone di costruirla a modo di tura, cioè con duplice ordine di travi squadrati di zappino collocati orizzontalmente appoggiati negli estremi a due pilastri di muratura nelle ripe del canale e fra l'uno e l'altro ordine di essi con strato di pietre arboree pigiate regolarmente. Per tal modo al termine della alzata annuale si smonterà di tale diga quella sola porzione degli sterri che rimane al di sopra dello interrimento scarificatosi nel tronco di sopracorrente del canale, al di sotto resterà come sotto terra l'un tronco e l'altro durante il tempo col quale le vasche saranno a secco.

XV. Nell'inizio adunque delle colmate si costruirà la tura nel sito ove il Mazzacollo entra nella vasca III, da tal punto le acque invaderanno la vasca medesima, e dopo chiarificate in parte passeranno nella seguente vasca IV per mezzo di aperture fatte a traverso dell'argine che la divide, seguite poi le seconde chiarificazioni scoleranno l'acqua da una parte nell'attuale controfosso della Piana, dall'altra nel tronco di sottocorrente del canale Mazzacollo sempre esistente.

Identicamente si opererà allorquando colmata la vasca III si passerà a colmare la IV.

Perchè poi le torbide si depongano secondo il prestabilito livello della futura campagna, si costruiranno a traverso delle vasche alcuni arginelli traversali e per mezzo di bocche con secondarie si lasceranno le acque di colmata gradatamente da un sito ad un altro a seconda del bisogno.

XVI. Siccome però nella formazione delle dette vasche di colmate rimarrà interrotto lo sbocco del controfosso sinistro di Fossorrano, questo si devierà nella Fossella Maltempo, mercè il tronco del Fosso di sorrano, che è interposto attualmente fra detti due canali. Come del pari per le vasche I e II rimarrà anche difficoltato lo scolo del controfosso destro di Fossorrano, per cui sarà conseguenza che le acque che questo convoglia passeranno nel controfosso sinistro, per un termine al di sotto di Fossorrano nel sito fra la Palombara ed il Quartone (Tavole I e VI) ove il fondo di Fossorrano segna la quota di metri 3.80.

XVII. Passiamo ora al Canale Immissario che deve colmare le vasche I II e V.

Per rispondere secondo le norme tecniche dovrebbe il canale portatore delle acque torbide costeggiare le vasche verso il loro lato più elevato onde immettere in queste le proprie acque da sopra in sottocorrente (Tavola I) secondo il declivio assegnato alle campagne. Importerebbe perciò dentro [illegible] tanto [illegible] tronco del Fosso [illegible] a modo da costeggiare il lato settentrionale delle vasche I e II ed il punto della [illegible] dovrebbe essere quello (giusto il già detto per Mazzacollo) che [illegible] nel punto della nuova campagna della vasca II, ove sboccheranno le acque di colmata, la retta indicatrice del fondo del [illegible] avesse la pendenza necessaria al trasporto delle torbide, cioè 0.7 per 1000, siccome si è notato pel Mazzacollo, essendo identica la natura delle torbide.

Or la quota della nuova campagna nella vasca II, nel punto presso al quale

dovrebbe penetrare il diversivo segna metri 2,65 (punto 9.ª del profilo XI Tavola II) e per conseguenza la presa d'acqua dovrebbe essere fatta a metri 4000 circa verso regione Trencle, cioè nel punto a un di presso del Fosso ecc., che segna la quota di metri 4,42. Ciò importerebbe una grave spesa e proporzione dell'utile, tanto più per dovere il detto diversivo sottopassare la via carreggiabile dell'Oliveto, il canale *Fossa della Mola* ed altri fossi di scolo.

Per conseguenza era preferibile di adibire a tal scopo il canale medesimo Fosseriano, tracciato come esso è a traverso dalle terre da colmare, e nel modo presso a poco fissato seguito per la colmata, ma già iniziata e proseguita per vari anni. Se non che ora acquisteranno convenientemente le arginature del detto diversivo (Tavola IV figura 1ª) in modo da compensare nello affatto la bassa giacitura del suo fondo; giacchè questo, per conseguenza di tal fatto si verrà naturalmente alzando col deposito delle proprie alluvioni, come si è detto per Mamanetto.

La quota della futura campagna nel sito d'incontro del Fosseriano colla vasca II è metri 1,90, partendo il suo fondo da tal punto e disponendosi sulla pendenza di 0,7 per 1000 durante la colmata, o più precisamente verso l'ultimo periodo di essa, andrà prolungato ad incontrare l'attuale fondo del canale medesimo a circa metri 5200 a monte, cioè ad un circa dove questo segna la quota di metri 5,33 (Tavola I).

Si costruirà quindi la depressione a traverso del detto canale Fosseriano, e incontrerà la vasca I; le acque subiranno una prima chiarificazione nella vasca medesima e poi per altra nella II, e le chiare perfettamente scolo nel tronco del canale stesso, che resta accolto al di sotto delle terre. Si procederà parimente nel modo medesimo per colmare le vasche II e la V. Occorrerà solo per lo scavalcamento che subirà il fondo del canale per effetto della torbida che gli argini di esso man mano completamente alzando, ma non oltre il ponte dell'Oliveto, dal quale solo in poi gli argini sono di passate adagate molto alte.

XVIII. D'altra parte, perchè possano le acque del Fosseriano operare la colmata nella vasca V, bisognerà deviare la Fossella Maltempo, che accoglie gli scoli delle superiori campagne, e questo deviamento verrà temporaneamente fatto nel punto d'intersezione della detta Fossella col Fosso di servizio, assumendo le acque pel detto Fosso a quando nel controfosso destro della Piana e passando con un tombino al di sotto del Mezzasette lateralmente perchè le è quasi possibile al detto punto d'intersezione la quota della Fossella è metri 4,43 e la quota del controfosso della Piana nel sito ove sboccheranno le acque è metri 0,87. Diremo di poi quale sarà l'andamento definitivo della detta Fossella nella colmata senza danno della contrada.

XIX. Durante l'alleazione della colmata nelle vasche I e II rimarrebbe intercettato lo scolo delle terre pel canale detto Cristallina. Vi si provvederà col fosso colatore dell'argine che verso nord cinge le vasche I, II e VI e coll'attuale fosso che fiancheggia lungo l'argine del Biciato. Però occorrerà costruire un piccolo condotto di sotto al Rivo S. Paolo, fra le dette due ultime vasche.

XX. Parliamo ora del torrentello addomandato Rio S. Paolo che dovrà colmare le vasche VI e VII. Questo rivo nel punto ove incontra la vasca VI ha per quota nel suo fondo metri 2.78 e vi perviene colla forte pendenza del 4.29 per 1000. La quota della futura campagna della vasca presso al detto punto d'incontro è metri 1.83 (punto 8° del profilo VII Tavola II); dunque il fondo del rivo è superiore alla futura campagna nel detto sito, e per conseguenza sbarrandolo con una tura, le acque inonderanno la vasca VI ad un'altezza tale da poterla facilmente colmare. La seconda chiamata avrebbe delle acque ai fuchi nella vasca VII, e le acque limpide, in fine, avranno scolo da questa direttamente nel tronco asciutto del rivo suddetto che la costeggia.

Colmata la vasca VI, si colmerà presso che identicamente la VII ed altima vasca.

XXI. Sulla destra dell'Agnena tra il Fosso di acciaio e la strada di Cancello trovasi altra porzione di terreno alquanto depressi rispetto al livello assegnato alla futura campagna, i quali terreni la parte sono tenuti a pascolo, in parte a coltura subito. Al colmamento di questa economi conviene la torbida colla quale sarà la colmata delle terre, di che già si è discorso. Il metodo da seguirsi sarà semplicissimo, stante la favorevole posizione delle terre suddette rispetto al Savone, che dovrà colmarle colle sue torbide.

Questa estensione di terreno depressa può limitarsi al contorno $a' f' c' d'$ $c' m' l' b'$ della pianta (Tavola II) segnato dall'andamento degli argini ora esistenti, che la suddividono in varî latifondi. Immaginando a tal uopo parallele che racchiudono i lavori del detto contorno. Profittando inoltre benanche degli argini intermedî esistenti, potrà la detta estensione di terre dal riguarsi in quattro vasche segnate in pianta coi numeri I, II, III, IV. Il punto di diversione dal Savone è quello che rimane a metri 865 sottocorrente al ponte di Cappella Reale, segnato colla quota di metri 4.94. Il diversivo in allineamento dirigendosi nel punto b' d'onde potrà inondare immediatamente le tre prime vasche, e seguendo dappoi l'andamento dell'argine divisorio fra le vasche II e III, perverrà nella IV presso al punto che ha per quota della nuova campagna metri 2.32. La qual altezza il diversivo avrà la lunghezza di metri 1920, con una differenza di livello fra il primo e l'ultimo punto di metri 2.62, onde la pendenza di esso potrebbe darsi benanche all 1.36 per 1000, ma non la valutiamo che 0.50 per 1000, mettendo la soglia dell'incile sottoposto per metri 1.66 al fondo del Savone nel sito della presa d'acqua (Tavola IV, figura 4ª) e ciò tanto per approssimare alla pendenza del 0.7 per 1000 assegnata ai diversivi di Femorecca e di Mazzoncello di acque salate, quanto perchè si possa al presente diversivo adattare meglio all'andamento di quella campagna con economia di sterro, diversamente il fondo del diversivo verrebbe tutto in tratto rilevato sulla campagna e non già gli argini sarebbero anche di molto più alti.

XXII. La sezione del diversivo in parola (tenuto conto della diminuita pendenza) sarà come quella assegnata al canale Mazzoncello, il quale sarà dovuto già alle acque medesime colmare le vasche III e IV. Nel caso di qualche attraversamento

naria come un piano del Savone, ad evitare qualsiasi possibile inconveniente di pozzanghere dannose ai terreni fuori le vasche, si provvederà opportunamente mediante la diga che dovrà sbarrare il Savone nel condotto a to della presa d'acqua, mantenendo i cigli delle medesime a tale altezza sul fondo del Savone stesso da essere sorpassato dalle acque superiori allo massimo piano ordinario e quindi esso libero l'uso del tronco assunto del Savone a valle della diga.

XXIII. Le acque di colmata della vasca I passeranno per una seconda chiarificazione nella vasca II, dalla quale scoleranno nel controfosso dell'Agnena. Similmente le acque delle piene chiarificate nelle vasche II e III specialmente la seconda nella vasca IV, d'onde faranno capo nel controfosso di sopra detto.

XXIV. Durante il tempo che il Savone sarà deviato a colmare le dette ultime quattro vasche, il Fiumicello potrà addursi ad elevare le due zone A, B di terreni laterali al suo tronco, interposto fra i ponti dell'Ottavona e di Santo Spirito (Tavola I). Però non occorre altro lavoro che ogni anno, al cominciare dell'autunno, aprire (per poi chiudere al termine della stagione invernale) una o due bocche di derivazione nella arginatura del Fiumicello, d'onde le acque naturalmente si verseranno nelle sottoposte contigue campagne, e le vasche di colmata risulteranno di per sè stesse col profittare degli argini che già compongono per ogni dove i vari fondi. Le acque chiarificate avranno il loro scolo nel tronco di Fiumicello sottocorrente la diga, per la depressione a sinistra di esso Fiumicello, e per la depressione a destra scoleranno nel canale, che ora è detto Fosso della Mola, e che (come appresso diremo) dovrà ingrandirsi per servire da canale di irrigazione del lago di Carinola.

§ 5

QUANTITÀ DELLE TORBIDE BISOGNEVOLI PER LE COLMATE.

XXV. Debbesi ora calcolare il volume delle torbide da depositarsi nelle vasche di sopra descritte. Ciò si ottiene dai seguenti quadri, i cui elementi di fatto risultano dalle operazioni grafiche eseguite sulla medesima Tavola II dei disegni,[1] nella quale la superficie di ciascuna vasca trovasi naturalmente distinta dal rettangolo di livellazione in più colonne α, β, γ, ... e più ciascuna delle quali si è suddivisa in successive figure geometriche.

[1] Per non ingenerare confusione nei disegni, tali particolarità grafiche sono notate per le sole colonne α e β della Tavola II.

Vasca I.

DESIGNAZIONE DELLE		Superficie delle figure m. q.	Altezza media del riporto su ciascuna figura m.	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie della vasca nella zona da colmarsi m. q.	Riporto totale nella vasca m. c.
Colonne	Figure					
7	trapezio	45 000	0,70	31 500		
»	»	20 750	0,38	7 885		
»	triangolo	1 224	0,36	441		
4	quadrato	62,500	0,48	30 000		
»	»	62 500	0,34	21,250		
»	poligono	46 800	0 26	12,168		
1	quadrato	62,500	0,22	13 750	447 882	137 237
»	»	62 500	0 20	12,500		
»	trapezio	16 125	0 10	1 612		
4	»	29,760	0 14	4,166		
»	»	10,816	0 07	757		
»	»	25,000	0,04	1,000		
»	triangolo	377	0 02	8		

Vasca II

DESIGNAZIONE DELLE Colonne	Figure	Superficie della figura m. q.	Altezza media del riporto di ciascuna figura m. l.	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie della vasca nella zona da colmarsi m. q.	Riporto totale nella vasca m. c.
δ	quadrato	62 500	0 65	41 250		
»	pentagono	59,530	0 25	14 885		
»	trapezio	30 625	0 14	4 287		
»	triangolo	686	0 03	21		
ε	quadrato	62,500	0 80	50 000		
»	»	62,500	0 66	41 250		
»	»	62,500	0,35	21 875		
»	trapezio	5 000	0 05	250		
ζ	quadrato	62 500	0 75	46 875	651 830	323 892
»	»	62,500	0 61	38,125		
»	»	62,500	0,34	21 250		
»	triangolo	2 000	0 04	80		
η	trapezio	17,500	0 73	12,775		
»	»	29,250	0 47	13 747		
»	pentagono	61 275	0 27	16,545		
»	triangolo	3 250	0 03	97		
θ	»	5 200	0 10	520		

n

Vasca 118

DESIGNAZIONE DELLE — Colonne	Figure	Superficie delle figure m. q.	Altezza media del riporto in ciascuna figura m. l.	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie della vasca nelle zone da colmarsi m. q.	Riporto totale nella vasca m. c.
δ	triangolo	4 980	0 86	4 283		
ε	trapezio	40 250	0 88	35,421		
»	»	50 250	0 94	47 235		
»	»	27 250	0 80	21 800		
»	triangolo	5 874	0,67	3,935		
ξ	trapezio	34 600	0 87	30 370		
»	quadrato	62,500	1 01	63 125		
»	»	62 500	0,88	55 000		
»	pentagono	61 630	0 74	45 616		
»	trapezio	37 750	0 27	10 195		
λ	»	53 500	0 66	36 630		
»	quadrato	62 500	0,96	60 000		
»	»	62 500	0,75	46 875	981 836	803 266
»	»	62,500	0,51	31 875		
»	»	62,500	0 28	17 500		
μ	trapezio	500	0 02	10		
»	»	20 250	0,34	6 885		
»	»	37 750	0,54	20 385		
»	»	26 818	0,33	8,819		
»	»	27 770	0 17	4 722		
»	pentagono	60 988	0 23	14 027		
»	quadrato	62,500	0 27	16 875		
»	triangolo	1 250	0 01	36		
»	trapezio	12 600	0 18	2,268		
»	»	12 600	0 21	2 661		
»	triangolo	9 315	0 07	652		

Vasca IV.

DESIGNAZIONE delle		Superficie della figura m. q.	Altezza media del riporto in ciascuna figura m. l.	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie della vasca nella zona da colmarsi m. q.	Riporto totale nella vasca m. c.
Colonne	Figure					
1	trapezio	17,500	8 35	46 636		
»	triangolo	450	1 03	463		
2	trapezio	12 125	0 92	11,155		
»	quadrato	62 500	1 02	63,750		
»	pentagono	55,300	1 06	58 618		
»	trapezio	31 625	0 99	31 307		
»	triangolo	14 700	0 92	13,524		
3	trapezio	22 000	0 93	20 460		
»	quadrato	62 500	1 06	66 250		
»	»	62,500	1,09	68 125		
»	»	62 500	0,93	58 46o	993,284	857 732
»	pentagono	62 100	1 14	70 802		
4	trapezio	27,520	0 92	25,318		
»	quadrato	62 500	1 07	66,875		
»	»	62 500	1 07	66,875		
»	»	62 500	0 93	58,125		
»	»	62 500	0,75	46 875		
»	triangolo	6,468	1 04	6,727		
»	trapezio	35 250	0 97	34,192		
»	pentagono	56 380	0 76	42,853		
»	quadrato	62 500	0,49	30,625		

Vasca V

DESIGNAZIONE DELLE Colonne	Figure	Superficie delle figure m. q.	Altezza media del riporto su ciascuna figure m. l.	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie della vasca nella zona di colmata m. q.	Riporto totale nella vasca m. c.
β	trapezio	21 312	0,73	15 557		
»	triangolo	6 125	0 68	3 675		
γ	trapezio	50 125	0 83	41 604		
»	pentagono	61 075	0 90	54 967		
»	trapezio	40 250	0 85	22 237		
»	triangolo	12 750	0,96	12,375		
δ	trapezio	56 750	0,97	55 037		
»	quadrato	62 500	1 01	63 125		
»	»	62 500	0 93	58 125	734,737	669 429
»	»	62 500	0 93	56,250		
ε	trapezio	31 850	0 98	31 213		
»	pentagono	47 300	1 03	48 719		
«	quadrato	62 500	0,94	58 750		
«	»	62 500	0 90	56 250		
ζ	triangolo	7 180	1.06	7,632		
»	trapezio	30 875	0,98	37 257		
»	pentagono	55,285	0 91	50 300		
η	triangolo	340	0 93	337		

Vasca VI.

DESIGNAZIONE delle Colonne	Figure	Superficie della figura σ	Altezza media del riporto su ciascuna figura r	Volume del riporto in ciascuna figura σr	Superficie della vasca nella zona da colmare ς	Riporto totale nella vasca Σ
α	trapezio	22,000	0 66	19 140		
»	»	42,373	0,43	18,221		
»	triangolo	19 864	0 16	3 178		
»	»	29,376	0 02	588		
»	»	4,038	0,02	81		
»	»	4 368	0,02	87		
β	quadrato	62,500	0 82	51 250	475 220	202,206
»	»	62 500	0 60	37 500		
»	pentagono	61,618	0,23	14,172		
»	triangolo	7 106	0 09	639		
γ	quadrato	62 500	0 61	38 125		
»	pentagono	58 646	0 24	14 075		
»	trapezio	29 125	0 17	4 951		
»	triangolo	2,210	0 09	199		

Vasca VII

DESIGNAZIONE DELLE Colonne	Figure	Superficie delle figure m. q.	Altezza media del riporto in ciascuna figura m.	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie della vasca nella zona da colmarsi m. q.	Riporto totale nella vasca m. c.
α	triangolo	1,562	0,48	743		
»	trapezio	15 025	0,64	9,720		
β	triangolo	8,028	0,36	3 214		
»	pentagono	38,197	0,55	21,008		
»	triangolo	27,750	0,75	20 812		
»	»	17,570	0,57	10 016	258,188	195,791
»	»	15,665	0 69	10 791		
»	quadrato	62 500	0,86	53 750		
γ	triangolo	1,435	0,90	1 262		
»	trapezio	22,250	0 97	21 582		
»	»	48 750	0 90	43,875		

Vasca I

DESIGNAZIONE DELLE Colonne	Figure	Superficie delle figure m. q.	Altezza media del riporto in ciascuna figura m. l.	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie della vasca nella zona da colmare m. q.	Riporto totale nella vasca m. c.
e	triangolo	5,808	0,80	4 646		
»	trapezio	27 342	0 38	10 390		
»	»	35 500	0 74	26 270		
»	triangolo	40,580	0 78	8 658		
»	trapezio	48,500	0,20	9 700		
»	rettangolo	125 000	0 50	62,500		
»	trapezio	106 250	0 57	60,562	558,051	243,322
»	triangolo	16 533	0 48	7,936		
»	»	53 800	0,46	24,748		
»	»	42 218	0 38	16 043		
φ	»	1 200	0 006	7		
»	trapezio	54 500	0,09	4,905		
»	triangolo	30 810	0,24	7,394		

Vasca II

DESIGNAZIONE DELLE Colonne	Figure	Superficie delle figure = a	Altezza media del riporto in ciascuna figura = h	Volume del riporto in ciascuna figura = c	Superficie della vasca nella zona di colmata = q	Riporto totale nella vasca = r
p	triangolo	13 673	0,70	9 571		
»	»	19 000	0,34	6,460		
»	trapezio	124 125	0,61	75 716		
»	triangolo	2 565	1 09	2 795		
»	trapezio	69 581	0,86	59 839		
»	triangolo	17 064	0 27	4 607	556,893	349,811
»	»	11 704	0 37	4 330		
»	trapezio	89 500	0 54	48 330		
»	pentagono	143 024	0 71	80,886		
»	triangolo	69 204	0 65	44,983		
»	quadrato	26 553	0,35	9 294		

Vasca III

Designazione delle Colonne	Designazione delle Figure	Superficie delle figure m. q.	Altezza media del riporto in ciascuna figura m.	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie della vasca nella zona da colmarsi m. q.	Riporto totale della vasca m. c.
[illegible]	trapezio	37,705	0,94	35,400		
[illegible]	»	117,375	0,83	97,421		
[illegible]	triangolo	20,328	0,50	10,164		
[illegible]	»	54,614	0,42	22,938		
[illegible]	»	37,926	0,25	9,481		
[illegible]	»	496	0,81	402	451,872	298,416
[illegible]	trapezio	61,500	0,75	46,125		
[illegible]	»	26,040	0,67	17,447		
[illegible]	rettangolo	62,000	0,40	24,800		
[illegible]	trapezio	29,874	0,12	3,585		
[illegible]	triangolo	6,954	0,26	1,808		

Tavola IV

DESIGNAZIONE DELLE Colonne	Figure	Superficie delle figure m. q.	Altezza media del riporto in ciascuna figura m. l.	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie della vasca nella zona di colmata m. q.	Riporto totale nella vasca m. c.
ρ	triangolo	6,466	0,06	388		
π	»	878	0 07	61		
»	trapezio	10 878	0 06	653		
»	pentagono	54,324	0 17	9 235		
»	trapezio	28,375	0,37	10 490		
ρ	triangolo	5 848	0,42	2 456	284 648	148 254
»	trapezio	29,751	0 54	10,005		
»	quadrato	62 500	0 71	44,375		
»	rettangolo	52 2.0	0,73	38 142		
»	triangolo	14 288	0 63	9 001		
σ	»	10 098	0 91	17 379		

Zona depressa A

DESIGNAZIONE DELLE Colonne	Figure	Superficie delle figure m. q.	Altezza media del riporto in ciascuna figura m. l	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie da colmarsi m. q.	Riporto totale nella zona depressa m. c.
p	triangolo	5 445	0 05	272	300,421	117,401
q	»	3 360	0 24	806		
»	trapezio	31,889	0 26	8,236		
»	triangolo	17,130	0 16	2 741		
»	»	20,087	0,33	9 023		
»	»	17,959	0,30	5,386		
»	trapezio	69 000	0 23	15,830		
»	triangolo	4 086	0,17	726		
»	»	24 000	0,46	11 478		
»	»	3,455	0 47	1.483		
»	trapezio	89 800	0 48	42 720		
»	»	10 125	0,95	10,125		
»	triangolo	28 825	0,17	4 808		
»	»	15 876	0,17	2 699		

Zona depressa B

DESIGNAZIONE DELLE Colonne	Figure	Superficie delle figure m. q.	Altezza media del riporto in ciascuna figura m. l.	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie da colmarsi m. q.	Riporto totale nella zona depressa m. c.
4	triangolo	5 618	0 04	224		
»	trapezio	56 250	0 08	4 500		
»	triangolo	12 584	0,06	700		
»	trapezio	13 600	0 11	1,400		
»	quadrato	62 500	0,19	11,875		
»	trapezio	22 500	0,08	1 800		
»	triangolo	1,950	0 11	214		
»	pentagono	52 008	0 18	9 361		
»	trapezio	35 000	0 14	4 900		
»	»	25 750	0 13	3 347		
»	pentagono	54 406	0 15	8 175		
»	trapezio	31 250	0 11	3 402		
»	quadrato	3 900	0 08	312		
»	triangolo	3 354	0 03	100		
»	rettangolo	21 500	0 15	3 225	1 209 709	348 853
»	trapezio	74 934	0 13	10 741		
»	rettangolo	125 000	0 32	40 000		
»	trapezio	48 570	0 25	3 444		
»	»	109,010	0 50	54,805		
»	triangolo	9 620	0 09	1 371		
»	rettangolo	68 000	0 30	20 400		
»	trapezio	42,406	0 15	6 361		
»	rettangolo	125 000	0 50	62 500		
»	trapezio	35 738	0,50	21 065		
»	»	49 438	0 47	24 406		
»	»	54 207	0 47	25 419		
»	triangolo	49 848	0 15	7,477		
»	trapezio	44,512	0 27	12 018		
»	triangolo	4,800	0 03	148		

RIEPILOGO

CANALI PORTATORI delle TORBIDE	Designazione delle vasche	Superficie di ciascuna vasca m. q.	Volume del riporto per colmate in ciascuna vasca m. c.	Altezza media del riporto in ciascuna vasca m. l.
Fossatacce per la	I	447 838	137 237	0 306
	II	854,830	323,838	0 405
	V	734,737	666 423	0,907
	A	250 421	117,101	0 334
	B	1 203,760	344,853	0 285
Menzocchi per la	III	984,836	593,206	0 604
	IV	903 984	857,732	0 848
Bevo S. Paolo per la	VI	475 920	202 206	0 425
	VII	236,198	135 784	0,758
Savena per la	I	558 041	243 352	0,436
	II	558 893	346 811	0 622
	IIP	464 978	266,440	0 584
	IV	264,649	149,354	3,581
Totale		7,865 207	4 445 314	

§ 6

PORTATA DEI CANALI DI ACQUE TORBIDE E TEMPO NECESSARIO PER LE COLMATE

XXVI. Il canale Sasso sottocorrente Ponte de' Cerri presenta la sezione seguente di norma

Le acque giungendo al livello delle banchine segnano la massima piena ordinaria; la pendenza del fondo è della 1.20 per 1000, la quale nel caso nostro di un canale di uniforme sezione rappresenta anche la pendenza della superficie della corrente; quindi dalla formola del Prony modificata nei coefficienti dall'Eytelwein $u = -0.03319 + \sqrt{0.0011 + 2735.66\, D\, \mathrm{sen}\, \varphi}$, dopo avere sostituito pel raggio medio D il valore 1.309 e per sen φ il valore 0.0012, si ha la velocità media $u = 2.04$, onde sarà la portata $Q = 31$ metri cubi.[1]

[1] Applicando per la ricerca della velocità media la formola di Chézy col coefficiente del Tadini $u = 50\sqrt{ri}$ il valore di u sarebbe risultato metri 2,20; ed avvalendosi della formola medesima col coefficiente adottato dal Dubuat, cioè $u = 51.41\sqrt{ri}$, il valore per u sarebbe stato di metri 2.077, quantità presso a poco eguale a quella che si ha dato la formola di Eytelwein. Ammettendo infine la formola stabilita dalle accurate esperienze di Bazin e Darcy sui canali a pareti di terra (Brioschi, Politecnico fascicolo di febbraio 1866)

$$u = 59{,}718\; r\sqrt{\frac{i}{1{,}35 + r}}$$

si ottiene $u = 1.60$.

Dal confronto dei detti quattro risultamenti si ha che il valore di u ottenuto dalla formola Eytelwein eguaglia quasi quello che si avrebbe dalla formola di Dubuat, e che entrambi sono di poco maggiori del valore medesimo ottenuto dalla formola di Tadini; tutti tre peraltro trovansi abbastanza al di sopra del valore risultato dalla recente formola del Bazin. Abbiamo pertanto adottato quello che ci ha dato la formola di Eytelwein, siccome la più comunemente usata, e che nel nostro caso si discosta ben poco dai risultamenti del Dubuat e del Tadini.

Il Ferrari nella sua recente opera (Résumé des expériences hydrauliques ... Paris 1867) ove riassume i risultamenti delle grandiose ed accurate esperienze idrometriche fatte nel Mississipì per ordine del Governo Americano, presenta pel calcolo della velocità media delle acque correnti in quei fiumi la formola generale

$$u = \left[\sqrt{0{,}0081\, b + \sqrt{65\, r_1 \sqrt{i}}} - 1{,}09\sqrt{b}\right]^2$$

ove $b = \frac{0{,}365}{\sqrt{r + 0{,}457}}$ ed r_1 dinota il rapporto della sezione al perimetro bagnato aumentato della larghezza in superficie della sezione medesima. Siffatta formola è venuta da ... dall'aver considerato il movimento delle acque in un canale aperto come quello per un tubo, le di cui pareti formano le sponde ed il fondo

In tempo di massime acque straordinarie il pelo di questo scavato per circa 90 centimetri alle banchine, la portata Q risulta di metri cubi 35.55 [1]

Il canale Fosserone, [illegible] allo sbocco del rivo Rota ha la seguente sezione nelle pendenze dell'[illegible] per mille.

Le massime piene ordinarie essendo di livello col piano delle banchine [illegible]

[illegible] dell'alveo, [illegible] lo strato dell'atmosfera che giace sulla superficie delle acque [illegible]. Con tale procedimento si tiene conto del fatto constatato dalle esperienze [illegible] che non è la velocità massima [illegible] corrisponde alle acque [illegible] ma [illegible]. Ciò fu già da [illegible] [illegible] quali dal [illegible] nelle sue [illegible] esperienze [illegible] della velocità delle varie vene [illegible] in seguito delle quali [illegible] che la velocità massima trovasi tanto più [illegible] alla superficie quanto maggiore è la profondità dell'acqua relativamente alla [illegible] della [illegible].

Di [illegible] il [illegible] [illegible] formola [illegible] di altre [illegible] formole [illegible] [illegible] degli Ingegneri Americani su [illegible] del Mississipi.

Noi [illegible] che se [illegible] formola [illegible] specialmente [illegible] quale [illegible] che [illegible] quelli [illegible]. In [illegible] nel caso [illegible] il valore [illegible] dedotto dalla formola del [illegible] risulta di metri 1.[illegible] [illegible] colla formola [illegible] [illegible] ha [illegible] esperienze tenuto conto [illegible] natura delle pareti del canale. [illegible] [illegible] formola [illegible] [illegible] [illegible] del moto delle acque correnti [illegible] ordinarie [illegible] modificare le [illegible] formole della velocità media [illegible] della [illegible] atmosferica [illegible] sulla superficie delle acque [illegible]. [illegible] per tal modo [illegible] risultamenti nella pratica che [illegible] al vero.

[1] Questa cifra della portata si è ottenuta adottando la formola medesima di [illegible] [illegible] anche [illegible] delle due banchine. [illegible] la formola [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] la portata dell'acqua [illegible] delle due banchine e la portata di quella che scorre fra le sponde proprie del rivo, [illegible] al livello [illegible] delle acque normali. Procedendo [illegible] si [illegible] nel nostro speciale caso la portata di metri cubi 37.[illegible] [illegible] che nel medesimo [illegible] sempre [illegible] dalla precedente formola. [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] dal [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] del nostro progetto [illegible] la [illegible] della portata del Fosserone e del [illegible] [illegible] acque straordinarie [illegible] della sezione dei collettori [illegible]. E siccome al detto collettore [illegible] sezione [illegible] di banchine [illegible] di due canali [illegible] la portata per [illegible] [illegible] [illegible] inferiore alla vera, quella [illegible] calcolata [illegible] collettore [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] che le acque degli [illegible] [illegible] di [illegible] straordinarie, [illegible] essere contenute nel collettore [illegible] [illegible].

ce lo dalla surriferita formola che in tale stato la portata di questo canale è di metri cubi 23.23.

Le acque di massima piena straordinaria si alzano per 50 centimetri circa sul piano delle banchine ed in questo caso la portata è di metri cubi 29.92.

Il cavo S. Paolo appartenente all'insenatura colle vasche di colmata ha la seguente sezione normale colla pendenza del 4,20 per 1000.



Le acque di massima piena ordinaria sono a livello delle banchine, onde dalla formola di acqua trascorsa si ottiene la portata in tale stato di metri cubi 21.41.

XXVII. Rimane a determinare il tempo necessario, perchè con le colmate possano le acque torbide portare depresse dell'attuale campagna alcune al prestabilito livello della nuova.

Per ciò ottenere sarebbe mestieri conoscere:

1. La portata successiva dei canali Fossaccia e Savone sottocorrenti al partitore di Porto di Carri e quella del cavo S. Paolo nei vari stadi dalle scarse delle loro acque. E più precisamente, la portata rispettiva in tempo di bassa acqua torbida, di mezzana acqua torbida, di massima acqua torbida ordinaria.

2. La quantità di torbida che in ciascuno de' detti tre stadi possono rispettivamente in sospensione quei tre canali.

3. Il rapporto fra la torbida bagnata e quella asciutta compatta.

4. Il numero delle volte che presumibilmente, durante l'epoca delle colmate, cioè dall'ottobre di un anno all'aprile seguente, ognuno de' detti canali presentano nelle sue acque in uno stadio diverso.

Ma ad occasione della portata in ciascuno stadio delle acque torbide resta ancora quasi interamente. La conoscenza di lui non sarebbe stato il frutto di più anni di una esatta ed accurata verificazione locale di tutti i dati a tale scopo bisognevoli per ciascun canale e degli esperimenti pratici che ne sono la conseguenza. Una lunga serie di tale esatte e precise osservazioni, in più tempi, e raccolte ad un tempo, ne mai fosse stata possibile, avrebbe domandato quel tempo e quel numero di persone tecniche, che nè l'amministrazione sarebbe, nè le scarse finanze locali poteva adoperare; imperocchè con mezzi scarsi e con piccolo numero d'ingegneri a esse venne assegnata, si è potuto a stento attendere al grosso servizio ordinario.

XXVIII. Fortunatamente, per noi che da lunghi anni siamo addetti a quel servizio di bonificamento, si ha un altro dato, forse più positivo, da cui desumere il tempo richiesto per seguire e compiere le colmate colle torbide di mano

menti indicati. Questo dato consiste nella conoscenza della quantità del deposito verificatosi nella vasca detta del Sa..., dall'epoca in cui vi si sono regolarmente fatte versare le acque di Fossatone.

Siffatta vasca, ond'ebbesi in esame, comprendeva tutto quello tratto di terreno posto fra i negoni di Cinta Superiore ed i canali Fossaricolo e Castellina Nuova della estensione di metri quadrati 1477.400. Vi si sono sperimentate le colmate colle acque di Fossatone dall'anno 1854 fino a tutto il 1862, cioè per nove anni dal 1° ottobre di ogni anno all'aprile seguente, paragonando il piano quotato fatto in quel tempo con quello eseguito nel prossimo passato anno, si è ottenuto per lo strato di colmata verificatosi la media altezza di metri 0.90. Onde in dieci anni si è avuto un volume di deposito consolidato di metri cubi 1 059 660.

Ora per la presente progettata vasca I, occorrendo metri cubi 137.237 di riporto consolidato, vi abbisognano in proporzione della due riportata e fra lo sperimento delle colmate per anni

$$137237 \times \frac{10}{1059660} = 137237 \times 0,00000943 = 1,29$$

Chiameremo *coefficiente di tempo per la colmata* col Fossatone il detto numero costante 0.00000943, pel quale bisogna moltiplicare il volume del riporto, onde avere il numero degli anni occorrente a procurarlo. Perciò la vasca II, che presenta di riporto metri cubi 323632, sarà colmata in anni 3 e cinque centesimi di anno, e la vasca V, di metri cubi 666429, lo sarà in anni 6 e 28 centesimi.

Similmente per le due aree depresse di terreno A e B, laterali al canale Fossatone fra i ponti di San Spirito e dell'Olivone, abbisognando metri cubi 461954 di riporto, vi occorrerà di tempo anni 4 e 35 centesimi.

XXIX. Per Mazzacolte, ossia Savena che dovrà colmare le vasche III e IV, I', II', III' e IV', il coefficiente di tempo per le colmate si ottenne considerando in primo che le sue acque sono ugualmente torbide di quelle del Fossatone, posto essendo l'origine di entrambi i canali nel Savena medesimo sopraccennato Ponte de' Carri; ed in secondo luogo tenendo ragione che le portate rispettive del Savena e del Fossatone in tempo di massima piena ordinaria sono prossimamente come 31 a 23. Onde modificando il coefficiente di tempo per le colmate di Fossatone in ragione inversa delle due portate, si otterrà in cifra 0.000007 come coefficiente di tempo per le colmate colle acque del Savena ovvero del Mazzacolte, che è utile ecc.

In conseguenza la vasca III, del riporto di metri cubi 593268, ha bisogno di anni 4.15.

La vasca IV, dal riporto di metri cubi 857732, ha bisogno di anni 6.
La vasca I', dal riporto di metri cubi 243232, ha bisogno di anni 1.70.
La vasca II', dal riporto di metri cubi 346811, ha bisogno di anni 2.43.
La vasca III', dal riporto di metri cubi 268410, ha bisogno di anni 1,88.
La vasca IV', dal riporto di metri cubi 148254, ha bisogno di anni 1.04.

XXX. La portata del rivo S. Paolo in tempo di massima piena ordinaria è di metri cubi 31.14; le sue acque si sono sperimentate in parità di circostanze per una metà circa meno torbide di quelle di Fossornese, stante la prossimità della costa montuosa da cui discende e lo stato della costa medesima. In mancanza perciò di altri dati, desumeremo provvisoriamente pel rivo S. Paolo quello che abbiamo chiamato *coefficiente di tempo per la colmata* da quanto si è ritenuto pel canale Fossornese, stabilendo e ob tra detti due coefficienti la ragione composta inversa della torbidità e della portata dei rispettivi canali in tempo di massima piena ordinaria; col che il valore del coefficiente di colmata pel rivo suddetto sarà dunque della cifra 0.000018. Onde la vasca VI abbisognando di riporto metri cubi 102386, vi occorreranno anni 2.83 a colmarla.

E la vasca VII di riporto metri cubi 105791, ha di bisogno anni 2,74.
Si ha dunque che saranno colmate le vasche

I	in anni	4.39	anni 10.62 dal Fossornese
II	»	3.05	
V	»	6.58	
III	»	4.15	anni 10,15 dal Mascarello
IV	»	6.00	
VI	»	2.83	anni 5.57 dal S. Paolo
VII	»	2.74	

E siccome i detti canali alimenteranno contemporaneamente le rispettive vasche, così si ha che dopo un periodo di anni 11 sarà compiuta la colmata di tutte le sette vasche.

XXXI. Similmente verrà colmata

La vasca I	in anni	1.70	anni 7.05 dal Savena
La » II	»	2.43	
La » III	»	1.86	
La » IV	»	1.04	
La zona depressa A »		1.10	anni 4,35 dal Fossornese
La » » B »		3.25	

Qui ancora alimentando contemporaneamente coi detti due canali le rispettive vasche, dopo 8 anni sarà la colmata così compiuta per le sei vasche suddette. Laonde in totale dopo il periodo di anni 10 sarà compiuto il bonificamento per colmata di tutta la campagna bassa nella contrada, di che è proposito nel presente progetto. E sarà in pari tempo compiuta la sistemazione idraulica dei canali che la traversano, siccome risulterà da quanto appresso saremo per dire.

§ 7

ALTEZZA DEGLI ARGINI DI RECINTO E SIFONI SECONDARI NELLE VASCHE

XXXII. La determinazione dell'altezza da darsi agli argini e recinti non meno anche dipende dal modo col quale s'intende che le acque debbono immettersi. Supponendo in primo che le bocche di scarico stabilite nei siti più depressi, siano aperte e colla soglia a livello della campagna da colmarsi, in modo da non produrre ostacolo alle acque d'inondazione, e a lasciarle fluire da ogni parte il meno possibile favorevole alla colmata, e se quello di massima piena ordinaria le acque in tale stato procedessero nel canale portatore Pomonicco e Mazzanella con un'altezza di circa 160 a 170 centimetri, ma per effetto della forte chiamata allo sbocco quest'altezza dovrebbe rapidamente diminuire nel sito dell'ingresso nella vasca ove il deviamento ha termine, e dunque a tale da non superare generalmente i 30 centimetri in piano al di là ove allora avremmo che una sottile falda d'acqua in movimento tanto più lento quanto più ampia è la detta falda. Ma guardo che presso le bocche di scarico ove la falda d'acqua aumenta d'altezza e ne cresce in proporzione la velocità. Ed è risaputo che le torbide cominciano a deporsi con la velocità delle acque che le trasportano comincia a diminuire, onde è chiaro che le torbide in preferenza si depongono presso al sito ove si diramano entro nelle vasche, e nelle parti più lontane da queste le acque giungono in gran parte spoglie di torbida.

Se poi la soglia delle bocche dello scarico è alquanto elevata sul piano della campagna da colmarsi ne possono nascere una sempre un'altezza d'acqua chiara ed morta, la quale appunto per la sua stessa forma un altro ostacolo al movimento delle acque provenienti dal canale portatore, e per conseguenza concorre a farle arrestare e deporsi nei siti superiori della vasca.

Da ciò deriva che sia da preferirsi di avere la soglia delle bocche di scarico a livello della campagna naturale, tanto più quanto le acque che si passano saranno meno torbide, potranno queste deporsi per una seconda ed anche una terza nelle vasche successive, ove dopo le scarico della prima si immettono.

XXXIII. Ma ad ovviare al grave inconveniente del deposito delle torbide solo presso la bocca d'immissione, altro mezzo non havvi che prolungare il deviamento nella vasca a misura che procede in giù la colmata, e dunque opportunamente le acque, per mezzo di arginelli diramazioni, nei siti che successivamente si sperimentano meno pronte di deposito. Gli arginelli traversanti le vasche sono di molto favorevoli al regolare deposito delle torbide, purchè la loro sommità dare si mantenga non più alta del futuro livello della campagna.

Da tutto il fin qui discorso ne consegue ad dedurre che l'acqua nelle vasche così regolate non potrà fin nell'ultimo stadio della colmata che al massimo raggiungere l'altezza di 40 centimetri al di sopra del suolo della campagna. Assegnando adunque centimetri 80 di franco per l'argine di cinta di

una vasca, si ottiene alla l'altezza di quanto sarà da calcolarsi metri 1,20 o di sopra del corrispondente livello della nuova campagna.

§ 8

INDICAZIONE DELLE OPERE DI FABBRICA E DI LEGNAME

XXXIV. Per lavori di acque notati pochi sono le opere d'arte da eseguire, e che suddividiamo nelle seguenti categorie.

1. *Bighe-ture.* Di quanto abbiamo già accennato di sopra il modo della struttura (numero XIV).

2. *Salto nell'emissario del Savone per le vasche I, II, III e IV.* Questo salto (Tavola VII) di altezza metri 1,66 verrà costruito col fronte a gola rovescia, perchè la velocità dell'acqua fluente pel Savone non venisse accresciuta per effetto della brusca caduta. Avrà due muri di sponda, e sarà eseguito in fabbrica semplice di tufo. Si è preferito questo partito di costruzione stabile pel detto fine, che per l'altro fattore di esercitare il deflusso di colmata, che da esso ha origine, un canale d'irrigazione.

3. *Tombino o condotti coperti.* Uno di questi deve costruirsi, come già abbiamo detto, al di sotto del canale Mazzanello pel passaggio delle acque della Fossella Maltempo; un altro al di sotto del rivo S. Paolo per dare comunicazione al fosso di scolo di quella campagna; il terzo al di sotto del canale Fossa [illegible] nel sito detto la Palombara, per far passare le acque dal [illegible] destro in quello a sinistra. Sebbene i detti tombini avessero il carattere di opera temporanea, [illegible] da servire durante l'opera della colmata, pur nondimeno li riterremo come opere stabili, perchè utili in ogni tempo futuro, in caso di [illegible] di acqua [illegible] per [illegible] d'acqua.

La Fossella Maltempo derivata dal Fosso di Savone [illegible] profondata pendenza al 0,2 per 1000 come tutti gli altri fossi di scolo. Or l'attuale fondo del [illegible] dentro della Pesca, nel sito ove sboccherà la detta Fossella, ha per quota 0,87; quindi nella incontro col Mazzanello, cioè dopo 565 metri la quota dello della Fossella sarà metri 0,87 + 0,11, cioè metri 0,98. In questo punto la quota di fondo di Mazzanello ora è metri 2,42, [illegible] dovrà rialzare di metri 2,81, [illegible] per potere colmare la vasca IV (Tavola IV figura 2ª punto G ha).

Il tombino in tale sito avrà quindi al piano della platea la quota di metri 0,98, e sarà sottoposto al fondo del Mazzanello per metri 1,83.

Ora nel canale Maltempo l'altezza del pelo d'acqua non eccede mai 80 centimetri, perciò il tombino si potrà costruire con un'altezza massima di metri 1,03 nella luce.

Similmente, tenuto conto delle rispettive quote di livello del rivo S. Paolo e del fosso di scolo che deve attraversarlo, si ha che fra la platea del tombino ed il fondo del rivo avrà la differenza d'altezza di metri 1,70 [illegible] nel

fosse la massima profondità dell'acqua sarà metri 0,60, così alla luce del tombino si è assegnata l'altezza massima di metri 1,50. Per entrambi i detti tombini, volendo dare alla loro luce la maggiore altezza possibile, la porzione di volta che sovrasta al fondo del rispettivo canale si è proposta dello spessore in chiave di due soli decimetri, e perciò verrà costruita in fabbrica di mattoni.

Pel tombino da situare che dovrà costruirsi al di sotto del Fossonecco non aggiungeremo chiarimenti, potendosi osservare la Tavola VI dei disegni.

4. *Capisaldi*. Perchè si avesse una norma certa ed un segno visibile del modo come le torbide dovranno deporsi, è necessario costruire alquanti capisaldi indicatori della quota del terreno nel sito ove saranno impiantati, e dovranno stare in ciascun punto del reticolato che segna nelle vasche di colmata [illegible] sino che si avranno numero 128 di tali capisaldi, nella sommità dei quali verrà fissato un dado di pietra calcarea, che porterà incise la quota del terreno attuale e quella del nuovo dopo che sarà colmato. Ogni pilastrino, formato con fabbrica di scheggioni calcarei, sarà di 16 decimetri in quadro, e col piano superiore a livello della futura campagna.

5. *Ponti di legno*. Ne occorre uno sul canale portatore Fossonecco, uno sul Mannocetto, uno sul rivo S. Paolo, ed altro sul diversivo del Savone presso Cappella Reale, ognuno da formarsi con due spalle di fabbrica presso le sponde, onde sorreggere i correnti ed il palco di legno.

PARTE SECONDA

Reggimento idraulico della campagna colmata.

§ 1

CANALI E FOSSI DI SCOLO

XXXV. Compiutasi la colmata per la natura sollevazione delle terre depresse notate precedentemente, occorre determinare il regime idraulico pei canali che convogliar debbono le acque locali, e quelle estranee che vi pervengono da tutta la campagna superiore.

Siffatto regime procede come naturale conseguenza di tutto quanto si è di sopra ragionato intorno alla costruzione di due ai campioni, sì in riguardo al suo stato presente sì ancora a quello futuro già prestabilito.

Basta dare uno sguardo sulla pianta generale della campagna attuale (Tavola I) per affermare che l'attual canale Mazzonetto, e gli ultimi tronchi del Fossarzone e di Moltarpe debbono abbandonarsi, per abbreviarne e farne discendere il corso verso l'alveo della Piana, che sicché al sito più basso della futura contrada.

L'andamento attuale del Mazzonetto e dell'ultimo tronco di Fossarzone è stato la conseguenza di averli aperti e addatti principalmente a decorrere di colmate e subordinatamente come canali ordinari in tempo di està e di primavera. Si propone perciò (Tavola III) quanto segue.

1. Abolito interamente il canale Mazzonetto, si prolungherà il Savone nell'attuale suo tronco abbandonato, al termine del quale, presso il ponte di Coda-Savone, seguirà l'andamento dell'argine destro dell'alveo della Piana, occupando il sito dell'attuale controfosso destro di quest'ultimo canale, e dopo sboccherà dove ha principio il tronco disarginato della Piana, a metri 4150 circa dal lido.

2. Il canale Fossarzone attuale verrà abbandonato nel tronco dal ponte dell'Olivetano in giù; invece sarà prolungato al tronco di sopra in rettilineo da incontrare il nuovo alveo del Savone nel sito del profilo XI Tavola II.

3. Sulla destra del detto alveo novello del Savone verrà aperto un controfosso che, sostituendo quello destro della Piana, sarà il collettore degli scoli di acque chiare di tutta la contrada, dopo compiutone il bonificamento; e perciò l'attuale controfosso destro dell'Agnana sboccherà in quello, per mezzo di una

piccola botte o tombino al di sotto del Savone, onde dei poi un altro tombino occorrerà al di sotto di Fossaccia, ove questo s'incontrerà col Savone così prolungato.

4. Lateralmente al novello tronco del Fossaccia verranno aperti due controfossi, in quello destro confluirà un fosso colatore da aprirsi lungo l'argine che divide le vasche I e IV dalla III, nel quale avranno scolo in parte le acque della campagna attuale. Nel controfosso sinistro si immetterà il Fossello Maltempo, oltre le acque dei tronchi superiori già considerati dal sinistrofosso medesimo.

5. Un altro fosso di scolo verrà tracciato lungo l'argine divisorio tra le vasche I e IV da un lato, II e V dall'altro, non che aperte saranno pure due controfossi laterali al rivo S. Paolo, i quali tutti termineranno nel collettore di sopra detto. In quest'ultimo anche avrà sbocco il rivo S. Paolo che conserverà l'attuale suo andamento. Avremmo preferito che invece il detto rivo avesse confluito in tal sito direttamente col nuovo alveo del Savone, ond'evitare lo interramento dell'infimo tronco del collettore; ma abbiamo creduto più agevole cosa nella pratica il sanare con periodici escavamenti il detto breve tronco del collettore, che affrontare le difficoltà della escavazione, e più ancora del mantenimento di una tomba o sifone per acqua spesso torbida, la quale avrebbesi ivi dovuto costruire al di sotto del rivo S. Paolo in tanta prossimità della foce.

§ 2

SEZIONI TRASVERSALI DE' NOVELLI TRONCHI DI ALVEI

XXXVI. Ragioneremo adesso dell'ampiezza della sezione di ciascun nuovo tronco di alveo.

La sezione del novello tronco del Fossaccia sarà identica a quella del tronco attuale, fra lo sbocco della Forma della Mola e l'argine di Casta superiore, colla pendenza media ne di 0/7 per 100. Tale sezione, stante la maggior pendenza, si è finora trovata atta a contenere e smaltire regolarmente le acque anche di massima piena straordinaria.

XXXVII. Pe' controfossi osserviamo, che in tempo di massime pioggie ne' diversi fossi attuali di scolo di quella contrada, sebbene non perfettamente arginati, presentano nello stato normale una profondità di acqua non maggiore di metri 0.60. Ritenuto che questa profondità si verificasse anche dopo ridotte a più idraulico regime quelle campagne, ed aggiungendovi centimetri 80 che (senza i 10 centimetri dall'alta marea sul livello medio del mare = V) rappresentano debbano la spessezza dello strato esaltato dal terreno colmato, avremo che la profondità de' colatori dovrà essere non meno di metri 1.40 sotto il livello della futura campagna, la quale noi porteremo a metri 1.60 per la sagoma, che vi dovrà confluire in tempo di alta marea. Ciò posto, si darà al controfosso destro la larghezza in fondo di metri 1.60 e alle sponde ad

angolo smussato, invece il controfosso mentre riceverà, oltre delle acque di scolo ordinarie, si dovranno immettere anche quelle del primo tronco della Fossetta Maltempo, si darà la larghezza in fondo di metri 2.50.

XXXVIII. La sezione del fosso collettore principale, che formerà controfosso al nuovo tronco del Savena, sarà identica nel tratto fra Coda-Savena e Fossoreccio alla sezione dell'attuale controfosso dell'Agnena (di cui formerà prolungamento), cioè avrà metri 3 in fondo, 9.20 in gola, 1.60 di profondità. Nel tratto poi fra Fossoreccio e S. Paolo, questa sezione dovrà essere tale da eguagliare nella portata delle sue acque l'insieme di quelle dei suoi influenti; cioè il proprio tronco superiore ed i due controfossi di Fossoreccio. Tale sezione sarà perciò la seguente

Di fatti considerando la pendenza del detto controfosso essere 0.20 per 1000 e calcolandone la portata per la massima altezza ordinaria di 74 centimetri d'acqua con la formula di Eytelwein, si è trovata di metri cubi 2.948. La sezione del tronco superiore del detto collettore, essendo come si è detto pari a quella del controfosso destro dell'Agnena, cioè la seguente colla pendenza longitudinale come sopra di 0,20 per 1000

Si ha la portata, per centim. 0.60 di altezza massima ordinaria d'acqua, in metri cubi 0.855

Le sezioni dei controfossi del nuovo ultimo tronco di Fossoreccio sono le seguenti colla pendenza di 0,40 per 1000, che è quella che risulta dal pendio della nuova campagna nel senso secondo il quale saranno tracciati i detti controfossi

Risulterà la portata del primo di metri cubi 1,220; quella del secondo di metri cubi 0.924.

Onde apparisce che la somma di queste ultime tre portate differisce per

sia 48 millimetri cubi in più di quella del condotto collettore, alla qual differenza fa fronte largamente l'altezza di 96 centimetri di franco, che sono nel collettore medesimo al di sopra dell'indicato pelo d'acqua.

XXXIX. Pel Savena poi ritiene, che il suo tronco fra Corte Savena e Fossarone dovrà serbare la stessa sezione dell'attuale tronco di sopracorrente. Pel tronco in seguito del Fosso con la g. d. la sezione dev'essere tale da equiparare la portata del proprio tronco superiore a quella del suo influente Fossarone nelle massime piene ordinarie, riservando come sempre nella sezione un tanto di franco per le arginature, onde contenere in ogni caso anche le massime piene straordinarie.

Da quanto si è esposto nel N. XXVI si ha che questa massima portata ordinaria è di metri 31 pel primo e di metri 23 22 pel secondo canale, onde la portata risulta è di metri cubi 54 22, alla quale deve essere equiparata quella risultante.

Osservisi frattanto che la pendenza del detto infimo tronco del Savena sarà di 0,8 per 1000, apparirà alla richiesta condizione adunque la seguente sezione:

Nella quale, volendo al pelo delle massime acque ordinarie ed 80 centimetri sulle banchine, la portata sarà di metri cubi 54 50 nella velocità media di metri 1,24 a secondo.

Mercè tale sezione adunque, in caso di acque massime ordinarie l'altezza dell'acqua sarà nel detto tronco di alveo di metri 2 10, che ben si avrebbe potuto diminuire allargando invece la sezione. Ma non si è creduto far ciò, perchè si è considerato

1. Che la detta altezza dell'acqua in tale stadio non arreca rigurgito nei tronchi di sopracorrente, essendo essa press'a poco uguale a quella, onde le acque procedevano tanto nel nuovo tronco del Fossarone, quanto in quello immediatamente precedente del Savena. In fatti se l'altezza d'acqua massima ordinaria si è di sopra detto essere dai 160 ai 170 centimetri nei tronchi del Fossarone e del Savena, le cui rispettive pendenze erano dell'1 all'1 20 per 1000, essendosi queste nei precitati due tronchi ridotte dal 0 7 al 0 8 per 1000, l'altezza dell'acqua si eleverà per converso press'a poco a quella di sopra detta di metri 2 10 durando la portata, siccome è naturale. — 2. Che la detta altezza d'acqua diminuirà rapidamente, in grazia delle chiaviche alle sboccature che è ritenuto si avverrà nel precitato ultimo basso tronco del Savena, per la prossimità della foce. — 3. Che in tale specie di canali che convogliano acque torbide, per evitarne al più possibile gl'interrimenti, fa mestieri

di accrescere l'altezza d'acqua che vedesi corrosa, e restringerne invece opportunamente la sezione, non mica al contrario.

XL. Per compiere questa seconda parte del progetto generale occorrerebbe non tenere perpendicolare delle opere per l'assicurazione di una stabile foce dell'alveo della Piave nel mare. Ma sebbene la stabilità di tale foce fosse di molta importanza pel regime idraulico di quella contrada, pur tuttavolta non è questo il tempo opportuno a ridurne le opere e proporne lo assegnamento a ciò per due principalissime ragioni. La prima, perchè la campagna a sinistra dell'alveo della Piave è in atto di colmata colle acque, che vi si derivano dal fiume Vallunga, e lo scarico di tutta la massa delle acque chiarificate deve percorrere l'andamento dello stagno denominato *delle Bagnane* che è parallelo alla Piave, e per conseguenza sbocca ad angolo quasi retto nel canale della foce della Piave. Se quindi la foce attuale invece di divergere a destra poco dopo il detto sbocco, come naturalmente ora diverge, si protraesse al più direttamente possibile al mare, ne sarebbe dopo non molto deviata per la azione delle acque di scarico della detta colmata, che l'arresterebbe alla primiera attuale direzione obbliqua.

L'altra ragione sta in questo, che qualunque opera stabile verrà fatta per questa foce della Piave, sarà mai sempre distrutta, per forza dei periodici straordinari trabocchi alla sponda destra del fiume Vallunga nella campagna di sopracorrente, dovendo tutta la ingente massa delle acque traboccate venire sbocca nel mare su tale sito della foce.

Occorre però è che venga studiata in prima la convenienza della costruzione degli argini d'incondazione al Vallunga, e quando questa sarà riconosciuta, e ne verrà compiuto il progetto, che conterrà ad una opera interamente ed i lavori stessi stati eseguiti, allora solo converrà di provvedere per una stabile foce all'alveo della Piave. Facciamo non pertanto osservare, che sebbene l'attuale foce devia presso la Piave per circa un chilometro a destra, nullameno è sempre relativamente sicura, mantenendo e mantenendola sufficientemente osservata la di sopra notata massa delle acque di scarico delle vasche di colmata, che vi si immette quasi direttamente. In ogni caso potrà provvedersi temporaneamente con successivi parziali ripari, nel fine di mantenere a sufficienza profonda l'attuale foce.

§ 3

INDICAZIONE DI ALCUNE OPERE DI FABBRICA E LEGNAME

XLI. Le opere d'arte sono le seguenti:

1. *Ponte* N. 3 con spalle di muratura e travata di legname: di cui uno sul nuovo tronco inferiore del Fossarazzo a tre luci, gli altri due per l'alveo principale a due per entrambi i controfossi. Altri due consimili ponti, con uguale a due luci sul nuovo inferiore tronco del Sereno.

2. *Sogliere* di muratura a traverso di detti nuovi tronchi degli alvei di Fossarecci e Savena con loro controfossi, non che a traverso di designata fra loro principali di scolo, ogni sogliera a metri 500 di distanza l'una dall'altra. Si sono preferite le sogliere ai semplici espandi perchè le prime danno visibilmente ragione dello stato di manutenzione del canale, quindi agevole e facile in ogni tempo ne risulta la vigilanza.

3. *Tombini* a condotta coperta: ammesso dovrà uno al di sotto del Savena nel sito del ponte di Coda-Savena, per dar passaggio alle acque del controfosso dell'Aguana, l'altro sarà fatto al di sotto di Fossarecci per dar passaggio alle acque del controfosso del nuovo tronco del Savena.

Tra gli allegati disegni (Tavola VII) trovandosi i particolari della costruzione dei suddetti due tombini, ci si potrà consentire di non dilungarsi più sul proposito.

PARTE TERZA

Riordinamento di alcuni torrenti e colmamento del Lago di Carinola.

§ 1

DEVIAZIONE DEL RIVO ROTA PER COLMARE IL LAGHETTO DI CARINOLA E CANALE DI BONIFICAZIONE PER QUESTO PICCOLO LAGO

XLII. La campagna alta della Piana di Carinola è soggetta a dare passaggio a quasi tutte le acque che scendono giù dal versante meridionale del Monte Massico e dalle pendici occidentali dei vari colli e monti fra Cascano e Teano, e anche ad altre acque procedenti dai monti di Roccamonfina. La campagna poi di Mondragone, alla quale quella di Carinola è sottoposta, riceve quelle acque tutte fino alla loro immissione nel mare. Vari poi sono i corsi naturali di acqua che intersecano quella Piana, i quali possono ridursi a quattro principali addimandati rivo Rota, rivo di Santa Croce, Rivo Savone e rivo da Lanzi, dalla poverezza d'acqua rivi perenni, ma torrenti più o meno impetuosi in tempo di grosse piogge.

Del regime di tali corsi d'acqua non rimane a prendere che pel rivo Rota e pel rivo Santa Croce, per gli altri si è già provveduto colle opere di bonificazione finora eseguite in quella contrada, e se alcun altro lavoro si dovrà pur fare, non è che di molto secondaria importanza. Però ci occuperemo dei due mentovati rivi.

XLIII. Il rivo Rota ha il suo cominciamento presso alle sorgenti de' monti che congiungono Sessa a Cascano e Teano, e propriamente come se prima i burroni fra i villaggi addimandati i Casale ed i Cappelle, interseca dappoi la strada di Roma, scende in seguito la parte meridionale dell'abitato di Carinola e così procede oltre, con più o meno incassato, fino al diruto ponte di S. Ilario. A metri 357 dal quale ponte, poi troviamo al corso naturale del rivo una prima pescaia di muratura, ed a metri 21 da questa anche una seconda (Tavola I) di cui il ciglio è sottoposto a quello della prima per metri 2.02 ed è superiore per altri metri 2.60 al fondo naturale del rivo nel tronco dopo la detta seconda pescaia.

Mercè la prima di esse le acque vive del rivo Rota sono sostenute ed utilizzate per animare e condurle un piccolo mulino del sig. d'Antonio passano al lago di Carinola. Al di sotto della mentovata seconda pescaia il corso na-

terale del rivo segue incassato fra sponde di pozzolana compatta e di tufo imperfetto, mentre a sinistra dopo metri 840 il torrentuolo addimandato rivo di Santa Croce ed molti presentano pure un certo materiale abreo, che avendo al principio una profondità di circa metri 4.50 sotto le campagne che attraversa diminuisce a mano a mano fino a metri 1,30, con un fondo la larghezza variabile da 4 a 6 metri. Dopo un andamento tortuoso ed incerto di lunghezza metri 2403 va ad immettersi nel tronco rettificato vicino al ponte del rivo di Nocelleto presso Limata.

XLIV. Il detto tronco rettificato ha la sezione media segnata.

La medesima in tempo di grosse e abbondanti piogge, è sufficiente a smaltire le sole acque procedenti dal rivo di Santa Croce e del rivo di Nocelleto, e non è stato se non temporaneamente che vi hanno confluito e vi confluiscono tuttora anche le acque del rivo Rota, che nelle piene corrono in grosso volume.

Laonde sono necessarii sono i frequenti impaludamenti nel tronco comune sunnominato, pel fatto dei quali viene inondata una estesa e fertile contrada, che perciò è sempre tutto d'incremento di sabbia e minuta ghiaia.

XLV. Ossarre potendo di cercare a siffatto disordine, e noi intendiamo provvedervi proponendo il distornamento delle acque del rivo Rota dall'attuale tronco comune, e lasciando questo per convogliare soltanto le acque dei rivi di S.ᵃ Croce e di Nocelleto.

E la deviazione del rivo Rota intendiamo farla rivolgendola verso il lago di Carinola onde nel tempo medesimo colmare questo colle torbide di quello.

Il sito opportuno della deviazione è fra le due pescaie di opera antica d'onde partirà un novello alveo, che dopo metri 903 avrà sbocco nel mentovato lago.

XLVI. Questo lago giace in una conca naturale fra le basse falde del Massico e due ciglionate di Falerno, e misura ettari 8,35 nella ordinaria superficie delle sue acque, le quali raggiungono la profondità massima di metri 10.70 verso il suo mezzo. Il che importa che essendo la quota del pelo d'acqua ordinario del lago metri 13.85 sul mare, la quota del suo fondo nel punto più alto risulta di metri 2.05 sotto il livello medesimo del mare.

Immaginando adunque deviato il rivo Rota ed immesso nel lago suddetto, è evidente che per quanto grande relativamente possa essere l'altezza d'acqua che in una straordinaria impetuosa piena è convogliata dal detto rivo nel tronco che di sopra corrente a quello della deviazione, giunta in questo l'acqua l'altezza ne andrà rapidamente diminuendo per lo sbocco libero che avrà nel lago,

10

nel quale si produrrà per conseguenza un più o meno moderato accrescimento nel pelo delle sue acque.

XLVII. Ora se s'intende costruito un altro alveo nella campagna di sottocorrente o piedine dal lago di leggieri si comprende potersi per questo secondo canale avere facile e regolato scolo le acque tutte estranee al lago. Il quale per tal fatto verrà a rappresentare un bacino intermedio fra il canale d'immissione che vi porta le sue acque torrenziali, ed il canale di svagamento che a questo dà scolo, dopo che nel lago hanno perduto di velocità, e siccome la perdita di velocità nelle acque torbide importa il susseguente abbandono della belletta così il lago formerà anche bacino di deposito delle torbide.

In altri termini, nell'idea da noi proposta, il piccolo lago di Carnola verrà posto, rispetto al rivo Rota ed al suo emissario, in quelle medesime condizioni, in che si trovano attualmente, benchè in più grandi proporzioni i laghi alpini rispetto a'fiumi che vi s'immettono e ne escono.

Il Canale di svagamento seguirebbe il corso naturale di un antico fosso scolatore delle acque del lago medesimo, intersecherebbe la strada di Mondragone presso il molino Capparo, prenderebbe pel canale Forma della Mola, opportunamente ampliato e rettificato, per quindi confluire nel canale Francesco poco a valle del ponte dell'Ottavana ove ora anche ha sbocco la detta Forma.

XLVIII. Coi la designata diversione del rivo Rota si vien fra un vantaggio immediato, per la salubrità dell'aria in quelle contrade, il quale risulta dal cessare immantinenti e rinfrescarsi delle acque superficiali presentemente stagnanti nei laghi; ed anche un altro vantaggio, se si riguardi al conseguente totale colmamento di questo con le torbide, che in ogni piena si verranno depositate dal rivo Rota. Il quale ultimo vantaggio per altro si potrà verificare dopo lunghi anni, se si ponga mente da una parte alle acque del rivo Rota meno di torbide nei soli assai poco frequenti di grosse ed istantanee pioggie, e dall'altra parte alla profondità delle acque del lago che in media è di metri 13.50 perchè, posta la sua superficie di ettari 8.30, si abbisognano mediamente per colmarlo circa metri cubi 1.130.000 di materie d'alluvione.

Nel quale futuro e lontano caso di totale colmamento, il canale di svagamento, cessando più allora da tale officio, formerà (dopo essere ampliato in proporzione) il prolungamento diretto del canale già d'immissione nel lago, e l'impeto delle acque che ora va ammorzato dalla resistenza delle acque di esso lago, sarà man sempre affievolito per la regolata pendenza e per qualche salti, che, come si dirà, dovranno praticarsi nel primo e nel secondo dei proposti canali, a fine di raggiungere il profilo con quello della campagna che vanno attraversando.

XLIX. È bene qui far notare, che la proposta diversione del rivo Rota potrà sempre effettuarsi per modo, che non disturberà punto le attuali mole alimentate dai torbidi del signor d'Antonio presso il lago, e dal molino Capparo sulla strada di Mondragone, ai quali si manterranno inalterate le poche acque che ne formano la sola forza motrice.

L. Faremo ora parola della possibilità del proposto lavoro per rispetto alle acque che in esso lago s'intendono demorare, premettendo le seguenti osservazioni di fatti locali.

1. Il lago nel perimetro delle sue acque proprie è ora ad altezza 8,38. L'altezza di metri 1,70 sul livello della medesima, si bene rinnovare come il limite del massimo accrescimento possibile per la acqua del lago stesso, qualora vi si voglia fare affluire un volume di acqua maggiore della possibilità della [illegible]. Di fatto se giunte a tale altezza le acque si troverebbero di livello colla soglia del canale di scarico del molino d'Antraleone, e qualora si elevassero di più, sommergerebbe allagata e quindi inattiva la ruota motrice del detto molino. In secondo luogo al bosco suddetto, quando alla presunta altezza, non ha più sponde naturali per circa metri 150 del suo perimetro e la campagna vi si compone [illegible] che discendono dal lago, onde occorrerebbe arginarlo ivi di adatta arginatura, il quale espediente non è sempre sicuro, se per poco riflettasi che [illegible] volte basta talvolta un accidente imprevedibile qualunque o il lavoro sotterraneo di [illegible] di un animale. In terzo luogo è a notarsi che l'acqua aggiungendo la detta altezza di metri 1,70 inonderà varie zone di terreno coltivato lunghesso il perimetro del lago, che ora restano esenti da inondazione, e perciò la prudenza ne consiglia di allargare il meno possibile l'attuale inondazione.

2. Di presente già hanno scolo in quel lago le acque di una parte della falda del Monte [illegible] ove sta l'abitato di Patrizzano, le quali acque in tempo grosso arrivano di per sè sole elevare di circa 40 centimetri il livello ordinario del lago suddetto, abbenchè ora mancando d'avere tale accrescimento di essere in parte la uscita per l'attuale fosso scolatore del lago.

3. Per conoscere la portata di tali acque e quella del [illegible] in tempo di massima piena ordinaria, in mancanza di qualsiasi altro elemento comprovato da diligenti replicati esperimenti, e nella grande [illegible] della [illegible] per la più parte montuose, le cui acque in detti [illegible] hanno scolo, si è creduto procedere mediante il prodotto di [illegible] osservazioni da noi istituite appositamente sopra luogo in [illegible] località di detti torrentelli, che non presentano grande difficoltà nella loro misura. Ivi da segni che sulle sponde dei torrentelli lasciano le acque nei vari loro stati abbiamo desunto il pelo di quelle acque in piena, e per conseguenza si sono stabilite le sezioni e le velocità, le quali ci hanno date la portata nel designato stato delle acque, considerando principalmente che per l'esperienza che abbiamo di quei luoghi, i risultamenti ottenuti ci sembrano molto conformi al vero stato delle cose.

4. Per le acque che al presente si versano nel lago, per due corsi principali, si è ottenuta la portata di metri cubi 2,70 per secondo [illegible], che noi per maggiore sicurezza porteremo a metri cubi 3,50 per tener ragione non solo delle altre poche acque, che versano nel lago per fossi scolatori dei terreni che vi pendono lungo il breve suo perimetro, ma [illegible] di quell' eventuale accrescimento verificabile per effetto di una piena massima straordinaria.

Per le acque di massima piena ordinaria del corso del rivo Rota precedente al lago, la portata si è ottenuta di metri cubi 14.25 a secondo.

Ciò posto, ed in vista della qualità e della compattezza del terreno da attraversarsi si è assegnato al canale di deviazione nel lago la seguente sezione trasversale colla pendenza longitudinale del 3 per 1000.



Onde stabilita in esso un'altezza massima di acqua di metri 1,40, si ha che la portata, calcolata dappresso la formola di Eytelwein, risulta per ogni secondo di metri cubi 14,96

Ch'è prossimamente poco al di sopra di quella trovata pel rivo Rota. Al detto volume d'acqua, in caso di concorrenza di alluvioni, va aggiunto il volume d'acqua a secondo che attualmente già affluisce nel lago, valutato di sopra in metri cubi 3,50

Totale metri cubi 18.46

Questi rappresentano il volume d'acqua che in ogni secondo affluisce nel lago in tempo di concorrenza di massime piene ordinarie.

LII. Il canale di erogazione del lago si propone avere la seguente sezione



Dippiù la soglia dell'incile di questo canale (Tavola V) sarà sottoposta per metri 0.53 al pelo ordinario delle acque del lago, e la pendenza massima sarà dell'1.89 per 1000, cioè quella del 1° tronco, giacchè i due tronchi a valle precedentemente han più forte pendenza.

Or supponendo che in seguito di una contemporanea piena massima ordinaria di tutti i corsi d'acqua fluenti nel lago, si sia questo elevato di metri 1,27. In tal caso l'altezza d'acqua nel canale di erogazione sarà al massimo metri 0.53+1,27, cioè metri 1.80, quindi colla designata sezione e pendenza, la portata di questo canale, con tale altezza d'acqua, darà metri cubi 19.38, vale a dire che uguaglierà prossimamente la somma delle portate degli affluenti. Dunque rendesi evidente dalle discorse cose, che al di là della detta altezza di metri 1.27 non sarà possibile veruno altro elevamento delle acque del lago, e per conseguenza verun pericolo d'inondamento.

LIII. Ciò premesso, dirò a soprappiù che l'ampiezza del lago in tale stato di massimo elevamento è di circa ettari 3.19, si verrà finalmente a conoscere

con abbastanza approssimazione il volume d'acqua del detto massimo accrescimento, cioè metri cubi 119805 ed il tempo abbisognevole a raggiungere tale crescita quanto meno di ore quattro e minuti quattro, tempo questo soddisfabile in continuazione per tale pieno massimo in quella specie di torrente [1]

LIV. Però non disconosciamo che trattandosi di acque torrentizie, potrebbe avvenire un qualche straordinario caso in cui le acque del rivo Rota venissero giù più del solito impetuose ed irrompenti, tali in fine da potere superare l'assegnata altezza di metri 1.40 nel canale di diversione. All'uopo però si potrà utilmente provvedersi con apposito sfioratore, che verrebbe stabilito presso allo sbocco del detto ultimo canale, e propriamente sul argine della seconda delle due posate, fra le quali abbiamo detto doversi stabilire il canale medesimo di diversione. Quel volume soprabbondante d'acqua, che in tale caso eccezionale non se avrà fare avviare come pel nuovo diversivo, andrà invece entro il detto sfioratore a seguire l'antico cammino nell'alveo naturale. Nè pericolo alcuno di traboccamento in tale fatto lo stesso non può temersi a danno di quelle campagne, che anzi vogliamo preservare, dappoichè sarà sempre un discreto volume di acqua, quello di sfioro in parola e d'altronde, come in seguito diremo, noi intendiamo arginare l'alveo, e così addolcire le brusche svolte del tutto antico per quel tronco che non comporta colla la piantata, e ciò per potere poi dallo stesso regolare anche il corso delle acque del rivo di S.ª Croce

§ 2

ANDAMENTO DEI DETTI TRONCHI DI CANALI, OPERE D'ARTE, ED ARGINAZIONE DI UN TRONCO DEL RIVO DI SANTA CROCE.

LV. Tutto ciò premesso, si è studiato l'andamento del nuovo canale di diversione dal rivo Rota nel lago, ed è quello segnato con doppia linea a

[1] Il canale di erogazione, essendo le sue soglie nell'livello sottoposto metri 0,33 al pelo ordinario delle acque del lago, ... sarà l'altezza d'acqua che in tale stato esso canale convoglierà; quindi la sua portata sarà di metri cubi 2.59. Allorquando il lago sarà poi pervenuto a metri 1.27 sul pelo d'acqua ordinario, che segna il suo massimo accrescimento, l'acqua nel designato canale sarà metri 1.60 di altezza, e la sua portata sarà per conseguenza di metri cubi 18.28. La media di tali portate estreme è metri cubi 10.50. Quindi ..... del tempo occorrente perchè il lago dal livello ordinario potesse passare al massimo ..... limite di elevamento, permarrà tanto acqua in esso lago ..... la differenza fra le portate di piena del canale di ..... e la portata ..... del canale di erogazione, cioè metri cubi 7.29. Ora ..... volume di acqua del massimo accrescimento del lago al di sopra il suo ordinario livello, cioè metri cubi 119805 pel valore medio suddetto dell'acqua di ..... metri cubi 7.90 ..... tempo occorrente perchè una piena ..... dal rivo Rota potesse fare raggiungere al lago ..... dello accrescimento di acqua designato ..... canale di erogazione colla sua portata variabile; e questo tempo è ..... ore 4 e minuti 4.

tratteggiata nella pianta generale (Tavola I). Il quale andamento presenta la maggiore economia nello sterro, nè interseca i fondi privati, ai bene costeggia solo quelli già distaccati dal piccolo canale di scarico dal molino d'Antonio.

L'andamento poi del canale di erogazione è benanche segnato con simile doppia linea fra il lago ed il controfosso destro di Fossonuovo, e segue in parte, ed in parte rettifica l'antico fosso naturale di scarico delle acque dal lago; per tal guisa altro l'assoluto degli sterri non verrà intersecato alcun fondo privato, eccettuatane un solo, per la breve rettificazione proposta nel tronco sottocorrente alla strada di Mondragone.

LVI. Il primo de' detti due canali, cioè quello di derivazione del rivo Rota, sarà convenientemente quasi immediatamente dopo il salto della prima pescaia dell'anzidetto alveo, in continuazione del diruto ponte Santo Ilario; e siccome il piccolo canale di scarico del molino d'Antonio rimane col suo sbocco al di sopra della detta pescaia; così è chiaro che il novello proposto alveo non distoglierà punto la derivazione dal detto molino.

Il sovrabbondante sito della presa d'acqua per la derivazione progettata è sempre superiore alla superficie delle acque del lago per metri 6,074; la quale differenza di livello, atteso la configurazione della campagna (Tavola V), si è ripartita dando al fondo del canale, pel dissegnato tronco, la pendenza del 3 per 1000, e stabilendo due salti, uno sul perimetro del lago di metri 1,09, l'altro dopo metri 96 a monte del primo, di altezza metri 2,14.

Dal fondo poi del secondo canale (quello di erogazione) al suo cominciamento sul perimetro del lago fino al fondo del controfosso destro di Fossonuovo, ove sarà sbocco, notasi una differenza di livello di metri 12,63 sullo sviluppo longitudinale di metri 4,325: di questa differenza si sono distribuiti metri 10,69 per la pendenza del nuovo canale, variabile dal 1,89 al 3,53 per 1000, ed i rimanenti metri 1,94 sonosi guadagnati per due salti, da stabilirsi l'uno ove ha cominciamento il canale di scarico del molino Ceppari, di altezza un metro, e l'altro di altezza 840 millimetri a metri 22 prima della strada di Mondragone.

LVII. Facciamo notare come avremmo potuto omettere il salto di un metro che è al fosso de' quali notasi, e con ciò avremmo ottenuta una pendenza maggiore pel primo tronco del canale di erogazione; ma quel punto si è creduto per noi conservare, ritenendolo tale qual è, sulla sua quota di livello, dappoichè forma la soglia della bocca di derivazione dal canale di scarico del molino Ceppari.

LVIII. Poche sono le opere d'arte occorrenti ai canali.

Ponti. Per congiungere tre stradette le quali verranno intersecate dal novello canale, e per mettere in comunicazione le parti staccate dell'unico fondo da attraversarsi, occorrono quattro ponticelli di breve spazio.

D'appiù il ponte lungo la strada di Mondragone, che cavalca l'attuale fosso detto Forma della Mola, dovrà ampliarsi di luce, allorquando il fosso in parola verrà ridotto per formare nuovo novello canale di erogazione. Parere

occorrerà demolirne la volta per impostare la nuova un metro al di sopra dell'attuale e per conseguenza si avrà a sollevare convenientemente la superficie stradale col ponte per tal modo elevato, al che si leggera si prestano le circostanze proprie della strada nel detto sito che è il più basso fra due tratti in contropendenza.

Salti. Quattro sono i salti che distingueranno i tronchi fra due canale di arrivo al lago e di partenza da esso. Ogni salto si conterrà in muratura col fronte inclinato alla verticale di uno sopra dieci, avrà la platea nel piede anteriore lunga quanto è l'altezza del salto stesso e due muri di sponda laterali. Il ciglio di ogni salto sarà metri 0.10 di concavo nel mezzo.

LIX. Il presente progetto provvede ancora all'arginamento di quel tronco dell'attuale rivo Rata che, deviato questo, dovrà lasciarsi per convogliare le sole acque del rivo di Santa Croce, cioè di quel tronco che misura metri 2277, a partire dal ponte del rivo di Nocellata fino a raggiungere verso sopracorrente il corso del torrente naturalmente molto incassato nella campagna.

Si sarà per tal modo ovviato a qualunque futuro pericolo d'inondazione in quelle contrade, che di presente non di rado è devastata dai trabocchevoli de' menzionati torrenti.

PARTE QUARTA

Ordine da serbare nella esecuzione de'lavori, e spesa di tutta l'Opera.

§ 1.

DISTRIBUZIONE ED INDICAZIONE DE LAVORI DA ESEGUIRE IN CIASCUNO DE'VENTI ANNI SUCCESSIVI

LX. Dicemmo le opere per le colmate, per la sistemazione idraulica della campagna dopo le colmate, e per l'arginamento de principali torrenti ed il colmamento del lago di Castrola; veniamo ora ad esporre il procedimento di tutti i lavori e la loro distribuzione, affine di potersi andare ordinatamente eseguendo nei diversi anni successivi.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL PRIMO ANNO

VASCHE DI FOSSOMICCIO

1.° Sovralzamento degli argini del Fossomiccio dalle murature colle vasche II e V fino a presso il ponte dell'Ottavena (Tavola IV figura I).

2.° Costruzione degli argini di cinta (meno quello verso il rivo S. Paolo) delle vasche I e II, cioè degli argini *abcde*, *dfg*, &c. (Tavola II).

3.° Taglio della bocca di derivazione nella vasca I, di numero tre bocche di scarico nell'argine traverso fra le vasche I e II, ed in fine di altra bocca di sgrigamento nell'argine destro del Fossomiccio sottocorrente la tura.

4.° Taglio e spianamento dell'attuale argine della Fossalia Cristallina compreso in dette due vasche.

5.° Costruzione dei due argini di un diversivo secondario e di tre diramazioni da questo per investire la vasca I per dirigere opportunamente le acque d'inondazione.

6.° Costruzione di un arginello traversante la vasca I, onde formare parte delle tombide.

7 ° Costruzione di una diga-tura a traverso l'alveo di Fossarmaso nel sito della derivazione nella vasca I

8 ° Costruzione di un tombino sotto il rivo S. Paolo

VASCHE DI MARZANETTE

9 ° Sovralzamento degli argini di Marzanetto dall'incontro colla vasca IV fino al Seveso, non che degli argini di questo dal detto punto sino presso il ponte Asolo (Tavola IV figura 2ª e figura 5ª dalla verticale 17ª alla 22ª)

10 ° Costruzione degli argini di cinta della vasca III, anzi degli argini am, mn

11 ° Taglio della bocca di derivazione nella detta vasca per la zona a destra, di altra di scarico nell'argine divisorio colla vasca IV, e di due di erogazione nell'argine destro di Marzanetto alcun sottocorrente la tina

12 ° Costruzione degli argini di un diversivo secondario per traverso la detta zona destra della vasca, non che di due diramazioni da esso

13 ° Costruzione di una diga-tura a traverso il Marzanetto nel sito della derivazione

VASCHE DEL RIVO S. PAOLO

14 ° Costruzione degli argini di cinta gh, hf, cioè a mezzodì e settentrione della vasca VI

15 ° Allargamento della sezione del fosso di scolo esterno all'argine del rivetto lungo le vasche VI e VII

16 ° Bocca di derivazione nella vasca VI a traverso l'argine destro del detto rivo, più due di scarico nell'argine divisorio colla vasca VII, oltre di erogazione nell'argine destro del rivo medesimo sottocorrente la vasca VI

17 ° Costruzione degli argini di un diversivo secondario a traverso la vasca VI, e di due diramazioni da esso

18 ° Costruzione di un arginetto traversante la della vasca

19 ° Costruzione della diga-tura in detto rivo S. Paolo

20 ° Esecuzione di eventuali piccoli lavori onde rimediare i possibili guasti alle arginature, durante il primo anno di esercizio delle colmate nella acqua di detti tre canali torbidi, non che di altri pochi lavori necessari a mettere a secco le vasche mandato verso la fine dell'aprile

OPERE IN GENERALE

21 ° Espurgamento del Fosso di Seravezza fra Fossarmaso ad il controfosso destro della Fiumara onde dare scolo alle terre fra le vasche

22 ° Spianamento dell'argine sinistro di Malaspina, per colmare in parte il tronco d'alveo che si abbandonerà

23.° Allargamento della sezione dell'attuale controfosso sinistro di Fossoraccio, da presso la Palomba e al Fosso di Sermoneta.

24.° Tombino sotto Fossoraccio in detto sito della Palombina (Tavola VI).

25.° Tombino sotto Mazzanotte nell'incontro col Fosso di Sermoneta.

26.° Tombino sotto il rivo S. Paolo nell'intersecazione col fosso di scolo esterno alle vasche I, II, VI.

27.° Capisaldi numero 20 sull'asse del retrobotto, cioè dal 6.° al 25.° profilo, e numero 100 nei vari punti quotati del retrobotto di livellazione.

28.° Ponti di legname numero 3, cioè uno sul rivo S. Paolo nel sito della derivazione, uno sul canale periferico Fossoraccio, altro su quello Mazzanotte.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL SECONDO ANNO

VASCHE DI FOSSORACCIO

1.° Costruzione della novella tura nell'incastro del Fossoraccio colle vasche II e V.

2.° Convenienti modifiche al diversivo ed alle diramazioni già aperte a traverso la vasca I, nel fine di far distribuire opportunamente le torbide. Chiusura al principio della stagione estiva, e riapertura successiva al cominciare l'autunno, delle bocche d'immissione e di erogazione delle acque. Lavori vari accessori e di riparazione di danni.

3.° Costruzione degli argini di un diversivo secondario a traverso la vasca II e di tre diramazioni da esso, per dirigere opportunamente le torbide.

4.° Arginello traversante la vasca II.

VASCHE DI MAZZANOTTE

5.° Costruzione degli argini di un diversivo secondario a traverso la zona sinistra della vasca III, più degli argini di due diramazioni da esso.

6.° Arginetto traversante la detta porzione della vasca III.

7.° Apertura della bocca di derivazione nell'argine sinistro di Mazzanotte per inondare la porzione medesima, e di tre bocche di scarico nell'argine divisorio fra le vasche III e IV.

8.° Toglimento degli assi della tura nel riparto intermedio al cominciare dell'estate, e loro successivo riponimento in opera al cominciare dell'autunno. Lavori accessori e di riparazione di guasti.

VASCHE DEL RIVO S. PAOLO

9.° Convenienti modifiche alle diramazioni del diversivo già aperto nella vasca IV. Chiusura, come al numero 2.°, e riapertura successiva delle bocche d'im-

missione e di erogazione. Togl mento e successivo ripostamento degli assi della tura col riporto intermedio. Lavori accessori e di riparazione di guasti

LAVORI DA ESEGUIRE NEL TERZO ANNO

VASCHE DI FOSSORICCIO

1.° Lavori consimili ai descritti nel numero 2.° del secondo anno, da valere per la vasca II.

VASCHE DI MAZZABRUNO

2.° Lavori di cordolina o di alzamento d'argini, tanto al diversivo che alle sue diramazioni già costruite nella vasca III, zona sinistra. Chiusura ed immissione ed apertura successiva delle bocche d'immissione e di erogazione. Togl mento e riposamento successivo delle travi della tura e del riporto intermedio. Lavori accessori e di riparazione di danni.

3.° Costruzione dell'argine sul detto vasca IV, lungo il lato meridionale di vasa.

4.° Costruzione del riporto degli argini del diversivo secondario in detta vasca IV, non che degli argini di tre diramazioni da esso.

5.° Arginetto traversante per fermare le torbide.

VASCHE SUL RIVO S. PAOLO

6.° Lavori consimili a quelli detti nel numero 9.° del secondo anno.

7.° Prolungamento degli argini del diversivo secondario fino a traversare la vasca VII. Costruzione degli arginelli di numero due diramazioni da esso.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL QUARTO ANNO

VASCHE DI FOSSORICCIO

1.° Lavori come i notati nel numero 1.° del terzo anno.

2.° Costruzione dell'argine della vasca V in confine colla vasca IV, e l'altro in confine col controfosso della Piana (argini *a*1 *b*5).

3.° Costruzione del riporto degli argini pel diversivo secondario nella detta vasca V, non che di quelle per gli arginelli di tre diramazioni da esso.

4.° Arginello traversante la detta vasca V.

5.° Costruzione di numero due bocche di erogazione verso il notato controfosso

VASCHE MARZANOTTE

6.ª Lavori come quelli detti nel numero 2.ª del terzo anno

7.ª Costruzione di palestrina della fara nel cavello uto della derivazione per l'anno seguente, cioè nell'incontro di Marzanotte colla vasca IV

8.ª Apertura della bocca d'immissione nella detta vasca, e di due altre di erogazione nel controfosso della Piana

VASCHE DEL RIVO S. PAOLO

9.ª Lavori accennati al detto nel numero 9.ª del secondo anno, da valere ora per la vasca VII

LAVORI DA ESEGUIRE NEL QUINTO ANNO

VASCHE DI FOSSORICCIO

1.ª Ultimatasi la colmata delle vasche I e II, occorrerà cospire il diaframma degli argini tanto del diversivo secondario costeggiato a traverso la medesima, che della loro diramazioni e spianare il materiale superficialmente nella campagna

2.ª Chiudere le bocche d'immissione e di erogazione.

3.ª Lavori di modifica al diversivo secondario, ed alle diramazioni nella vasca V. Chiusura e riapertura successiva delle bocche di derivazione e di erogazione, riparazioni di danni eventuali

VASCHE DI MARZANOTTE

4.ª Lavori di modifica e di alzamento d'argini, tanto del diversivo secondario che delle sue diramazioni a traverso la vasca IV. Chiusura e riapertura successiva delle bocche di derivazione e di erogazione. Tagliamento e riporto successivo delle terre della diga e del riporto intermedio. Lavori accessori e di riparazione di danni

5.ª Taglio e spianamento (come al numero 1.ª di questo anno) del riporto degli argini del diversivo, e delle sue diramazioni a traverso la vasca III già colmata.

VASCHE DEL RIVO S. PAOLO

6.ª Lavori come i notati al numero 9.ª del quarto anno

LAVORI DA ESEGUIRE NEL SESTO ANNO

VASCHE DI FOSSORICCIO

1.° Lavori come i detti nel numero 3.° del quinto anno

VASCHE DI MAZZAGETTE

2.° Lavori come i notati nel quinto anno numero 4.°

VASCHE DEL RIVO S. PAOLO

3.° Lavori come i notati al numero 2.° del quarto anno

LAVORI DA ESEGUIRE NEL SETTIMO ANNO

VASCHE DI FOSSORICCIO

1.° Lavori come i detti nel numero 3.° del 5.° anno

VASCHE DI MAZZAGETTE

2.° Lavori come i detti nel numero 4.° del quinto anno.

VASCHE DEL RIVO S. PAOLO

3.° Ultimatasi la colmata delle vasche VI e VII, occorrerà in questo anno tagliare e spianare nelle campagne il riporto fatto dagli argini dei diversivi secondarii, che delle sue diramazioni già costrutte a traverso dette vasche

4.° Apertura del controfosso destro al rivo S. Paolo lungo le dette due vasche

LAVORI DA ESEGUIRE NELL'OTTAVO ANNO

VASCHE DI FOSSORICCIO E DI MAZZAGETTE

1.° Per la vasca V di Fossoriccio e la IV di Mazzagette si ripetano i consimili lavori notati nei numeri 3.° e 4.° del quinto anno

LAVORI DA ESEGUIRE NEL NONO ANNO

VASCHE DI FOSSORECCO E DI MAZZASETTE

1.° Come al numero 1.° dell'8.° anno.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL DECIMO ANNO

VASCHE DI FOSSORECCO E DI MAZZASETTE

1.° Come al numero 1.° dell'8.° anno

LAVORI DA ESEGUIRE NELL'UNDECIMO ANNO

VASCHE DI FOSSORECCO E DI MAZZASETTE

1.° Come al numero 1.° dell'8.° anno

LAGO DI CARNIOLA

2.° Esecuzione dei lavori per la derivazione del suo fiota nel lago di Cariola e per il canale di sanguanone dal lago medesimo (Tavola V)
3.° Augumento del muro di S.ª Croce

LAVORI DA ESEGUIRE NEL DODICESIMO ANNO

VASCHE DI FOSSORECCO E DI MAZZASETTE

1.° Taglio e spianamento degli argini del diversivo secondario e delle diramazioni nelle vasche IV e V, perchè già ultimate pel colmataggio.
2.° Apertura del controfosso a sinistra al mare S. Paolo, lungo le vasche II e V.
3.° Taglio e spianamento degli argini già sormontati del canale Fossoreccio nel tronco inferiore da abolirsi fin presso al ponte dell'Ottavone
4.° Spianamento simile degli argini del Mazzasette da abolirsi, anche già sormontati per superare le colmate.
5.° Costruzione del nuovo tronco inferiore del Savone e del suo controfosso destro.
6.° Costruzione del nuovo tronco inferiore del Fossoreccio e dei due suoi controfossi.
7.° Ponti tre sui detti nuovi tronchi di Fossoreccio e Savone, e loro controfossi.
8.° Tombino a sifone al di sotto al Fossoreccio pel passaggio delle acque di scolo del controfosso del Savone (Tavola VII).

9.° Tombino al di sotto il Savone, pel passaggio delle acque di scolo del controfosso destro dell'Agnena.

10.° Sagome di muratura in detti nuovi tronchi di canali.

11.° Apertura di tre fossi di scolo seguendo l'andamento degli argini divisori delle vasche.

VASCHE DEL SAVONE

12.° Costruzione del diversivo del Savone per introdurre le vasche I, II°, III e IV° (Tavola IV figura 4.ª piastrella 6 a 10).

13.° Costruzione dell'incile di detto diversivo munito di tura mobile (Tavola VIII).

14.° Costruzione di una diga-tura nel Savone presso l'incile del detto diversivo.

15.° Costruzione del sopralzo degli argini di un diversivo secondario e di due sue diramazioni a traverso la vasca I.

16.° Costruzione degli argini di cinta della vasca I.

17.° Costruzione di due bocche di scarico sull'argine divisorio delle vasche I e II°.

18.° Ponte a travata di legno sul diversivo suddetto.

ZONA DEPRESSA A NELLE TERRE DI S. SPIRITO A DESTRA DI FOSSORICCIO (Tavola I)

19.° Apertura di una bocca di derivazione nell'argine destro del Fossoriccio, presso il ponte di S. Spirito.

20.° Costruzione di una diga-tura a traverso il detto canale, presso la notata bocca di derivazione.

21.° Costruzione di un diversivo secondario a traverso la detta depressione A e di due diramazioni da esso.

22.° Tubo in ferro al di sotto il detto diversivo secondario, per dare passaggio alle acque del controfosso destro di Fossoriccio.

23.° Lavori accessori per rinforzare e arginare gli argini attorno dei parchi, ove esiste la detta depressione di colmata, non che per aprire un breve tratto di scarico delle acque di colmata.

24.° Chiudere le immissioni delle acque al principio dell'està e riaprirle nel cominciar dell'autunno.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL TREDICESIMO ANNO

VASCHE DEL SAVONE

1.° Lavori per le convenienti modifiche al diversivo secondario nella vasca I°, ed alle sue diramazioni, per la chiusura e successiva riapertura della tura mobile nell'incile del diversivo del Savone, e viceversa della diga-tura a traverso il Savone medesimo; non che lavori accessori per eventuali guasti

ZONA DEPRESSA A DESTRA DI FOSSONICCIO

2.° Lavori di modifica a quelli eseguiti nell'anno precedente, e notati coi numeri 21.° e 23.°

3.° Chiusura definitiva al termine dell'anno e della colmata, tanto della bocca di derivazione, che del fosso di scarico. Spianamento degli argini del diversivo secondario e delle sue diramazioni in detta depressione. Toglimento del tubo di ferro che ha servito al sotto-passaggio delle acque del contrafosso destro. Colmamento del fosso di scarico delle acque chiare.

ZONA DEPRESSA D A SINISTRA DI FOSSONICCIO

4.° Nell'anno medesimo si compiranno i lavori per cominciare a colmare la depressione D colle terre medesime di S. Spirito, a sinistra di Fossoniccio, e perciò dovranno eseguirsi dei lavori consimili a quelli notati coi n.i 19, 21, 23, per la depressione a destra di Fossoniccio; ponendo inoltre nel contrafosso sinistro, al di sotto del diversivo secondario, quel tubo medesimo di ferro adibito pel destro.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL QUATTORDICESIMO ANNO

VASCHE DEL SAVONE

1.° Lavori di modifica al diversivo secondario ed alle diramazioni attraverso la vasca I, ed altro come al numero 1.° dell'anno tredicesimo.

2.° Al termine dell'anno e della colmata della vasca I, si dovrà eseguire lo spianamento degli argini del detto diversivo secondario, e delle sue diramazioni, e la chiusura della bocche di scarico nell'argine traverso nella vasca II.

3.° Costruzione del riporto per gli argini del diversivo secondario nella vasca II, e di quelli per due diramazioni da esso.

4.° Costruzione dei rimanenti tre argini di detta vasca II.

ZONA DEPRESSA A SINISTRA DI FOSSONICCIO

5.° Lavori di modifica al diversivo secondario ed alle sue diramazioni nella depressione D, allorchè verso l'autunno si dovrà ultimare la colmata. Conseguenti lavori per la chiusura e riapertura della bocca di derivazione, non che anzitutto della depressione.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL QUINDICESIMO ANNO

VASCHE DEL SAVONE

1.° Apertura e successiva chiusura dell'incile di derivazione, e viceversa della diga fissa.
2.° Lavori nella vasca II per le convenienti modifiche ai diversivo secondario, ed alle sue dimensioni.
3.° Lavori per guasti eventuali.

ZONA DEPRESSA A SINISTRA DI FORMICOLA

4.° Lavori consimili ai notati nel numero 5.° del quattordicesimo anno.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL SEDICESIMO ANNO

VASCHE DEL SAVONE

1.° Lavori consimili a quelli detti nei numeri 1.°, 2.°, 3.° dell'anno quindicesimo.
2.° Al termine dell'anno e della colmata nella vasca II è da eseguirsi lo spianamento degli argini del diversivo secondario e delle sue diramazioni in detta vasca.
3.° Costruzione de' tre rimanenti argini della vasca III.
4.° Costruzione degli argini del diversivo secondario, e delle sue diramazioni a traverso la vasca III.

ZONA DEPRESSA A SINISTRA DI FORMICOLA

5.° Lavori consimili ai notati nel numero 3.° del quattordicesimo anno.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL DICIASSETTESIMO ANNO

VASCHE DEL SAVONE

1.° Lavori per l'apertura e successiva chiusura dell'incile di derivazione, e viceversa per la diga-tura nel Savone.
2.° Lavori nella vasca III per le opportune modifiche agli argini del diversivo secondario, e delle sue diramazioni.
3.° Lavori per riparazione di eventuali guasti.

ZONA DEPRESSA A SINISTRA DI FOSSONICCIO

4.° Lavori consimili ai notati nel numero 5.° del quattordicesimo anno.
5.° Al termine di questo anno dovendo essere compiuto il colmamento di questa depressione, si dovranno eseguire i lavori necessari a chiudere tanto la bocca di derivazione, che il fosso di scolo delle acque chiarificate; a spianare gli argini del diversivo secondario e delle sue diramazioni a traverso della depressione; a togliere il tubo di ferro sottostante al diversivo; a rimettere nel pristino stato in fine tutte quelle connessioni fatte nelle arginature degli attuali parchi.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL DICIOTTESIMO ANNO

VASCHE DEL SAVENA

1.° Lavori consimili ai notati nei numeri 1.°, 2.°, 3.° dell'anno 17.°
2.° Al termine dell'anno, e della colmata nella vasca III, si eseguirà lo spianamento degli argini del diversivo secondario e delle diramazioni a traverso la detta vasca.
3.° Costruzione de' due arginelli argini della vasca IV.°, non che degli argini di un diversivo secondario, e delle sue diramazioni a traverso la vasca IV.°; costruzione delle bocche di scarico delle chiusure nel controfosso dell'Agnana.
4.° Costruzione del prolungamento del diversivo principale, fino ad incontrare la vasca IV.° (Tavola IV figura 5.° prospetti 4 e 6).

LAVORI DA ESEGUIRE NEL DICIANNOVESIMO ANNO

VASCHE DEL SAVENA

1.° Lavori per l'apertura e successiva chiusura dell'incile di derivazione, e viceversa della digaturo nel Savena.
2.° Lavori eventuali per riparazione di danni.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL VENTESIMO ED ULTIMO ANNO

VASCHE DEL SAVENA

1.° Lavori per la vasca IV.°, come i notati nei numeri 1.°, 2.°, e 3.° del 19.° anno per la vasca III.°
2.° Al termine dell'inverno di quest'anno, e della colmata della vasca IV, si dovrà eseguire il lavoro di spianamento degli argini del diversivo secondario e delle sue diramazioni in detta vasca.

3° Spostamento simile degli sbocchi del diversivo del Savone dall'isola alla vasca IV.

4° Chiudere l'isola suddetta.

Occupazione di terreni

Per tutti i lavori relativi al presente progetto avransi ben poche occupazioni di terreni, e queste sono relative al canale d'immissione delle acque dal rivo Rota nel lago di Carinola, e conseguente canale di erogazione, non che all'arginamento del tronco antico del rivo Rota, che sarà addetto a convogliare le sole acque del rivo di Santa Croce.

Evvi inoltre una occupazione temporanea di durata circa anni 9, e che si riferisce al diversivo del Savone per le colmate nelle vasche I. II. III. IV.

Tutti gli altri lavori relativi al nuovo alveo del Savone, dal Fusaro etc. accadono sopra i terreni demaniali del Comune di Mondragone, e per conseguenza si dovrà tener conto delle occupazioni nella liquidazione a farsi al termine del bonificamento, allorquando saranno tali terreni restituiti bonificati al Comune, tanto più che i nuovi alvei sono in gran parte compensati da quelli precedenti da abolirsi.

Per quanto riguarda le terre da tenersi sotto colmata appartenenti a privati proprietari, la rendita che l'Amministrazione, affittandole per conto proprio ne ritrarrà per la coltura estiva, dopo l'esperimento delle colmate invernali, compenserà la somma da pagare ai proprietari mediante pel compenso dell'attuale rendita, che da tali terreni essi ritraggono.

L'esperienza di oltre dodici anni, da che sono incominciate le colmate in quelle terre del Mondragonese, ne rende sicuri di tal fatto.

Per le terre poi del Comune di Mondragone, che trovansi aggregate intere alla Bonifica, l'Amministrazione avrà invece un guadagno nell'affittarle come le pel proprio conto, dappoichè al Comune non dovrà pagare se non la bassa rendita, che da tali terre si percepiva prima di cominciarsi le opere di bonificamento su quella contrada.

§ 3°

RIEPILOGO CONTENENTE LA SPESA DE' LAVORI DI OGNI ANNO E DI TUTTA L'OPERA

LXI. Alla esposizione dell'opera, alla descrizione de' lavori ed alla distribuzione de medesimi in venti anni consecutivi dovrebbero tener dietro i molti allegati, onde si compone il progetto, cioè un voluminoso computo metrico, le analisi de prezzi, la stima de lavori, i disegni di un gran numero di sezioni trasversali per le calcolazioni, ed il capitolato contenente le condizioni per l'appalto.

Or il recar tutto ciò qui da ultimo sarebbe una superfluità per gl'Ingegneri, e più per la generalità de' lettori.

E quanto alla stima de lavori, la medesima si è formata pe' lavori di ciascun anno, ond'è che nel paragrafo precedente, si può comprendere essere venti separati stati stimativi quanti sono appunto gli anni, coi cui ordigni a intende andar eseguendo a compiere l'opera. Per tal modo si avrà bello e fatto per ogni anno lo stato descrittivo e lo stimativo de lavori da appaltare ed eseguirsi qualora potesse convenire di far tanti appalti quanti sono gli anni.

Gioverà pur tanto offrire un riepilogo l'importare de lavori desunto dai venti stati stimativi; e così conoscere la spesa di tutta l'opera.

RIEPILOGO

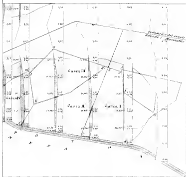
DELL'IMPORTARE DE LAVORI

Importo de lavori da eseguire nel	1.° anno	L.	107 000
Idem	2.° anno	»	23 500
Idem	3.° anno	»	25 500
Idem	4.° anno	»	22 000
Idem	5.° anno	»	30 000
Idem	6.° anno	»	9 000
Idem	7.° anno	»	12 400
Idem	8.° anno	»	6 000
Idem	9.° anno	»	6 000
Idem	10.° anno	»	6 800
Idem	11.° anno	»	90 000
Idem	12.° anno	»	180 000
Idem	13.° anno	»	14 000
Idem	14.° anno	»	24 000
Idem	15.° anno	»	6 000
Idem	16.° anno	»	22 400
Idem	17.° anno	»	6 000
Idem	18.° anno	»	29 000
Idem	19.° anno	»	5 200
Idem	20.° anno	»	25 500

Quindi l'importo complessivo di tutti i progettati lavori da eseguirsi nel periodo di anni 20, ascende a L. 657 500

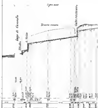
La linea Z V. nel dis. esposto [illegible] II. VI [illegible]
dica l'andamento de un fosso per [illegible]
il suolo secondo la detta linea [illegible]
argomentare in qual modo dette vanghe
[illegible] determinerai il peso [illegible]
delle vanghe di colonne I. II. III. IV. [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
de colonne proposte
La duplice linea [illegible] che precede [illegible]
il Carcamento segue l'andamento della [illegible]
[illegible] del terreno P [illegible] detta [illegible]
l'altra duplice linea che segue il [illegible]
[illegible]
[illegible]





Andamento del canale Savone e Marzanello
Cassa III
Cassa II
Cassa I
Cassa IV


del



Fondo del nuovo Canale

Fondo dell'attuale Canale o dell' attuale campagna attraversata dal nuovo Canale

Livello medio del mare

Numero d'ordine dei picchetti

Lunghezze parziali

Lunghezze progressive

N.B. La quota 1,70 del 1° punto del Canale diverso al fondo del controfosso destro di Fossavecchia, in cui esso deve sboccare

Le quote senz'apice sono relative al suolo della attuale campagna o al fondo dell' antico canale quelle con l'apice al fondo del nuovo canale

Tombino sotto l'attuale Ferrovia

Sezione sulla linea CD



Pianta delle fondazioni



Pianta ad opera finita



Sezione sulla linea AB





Scala ad 1/50

Tombino a sifone sotto il nuovo tronco di Fossoriccio











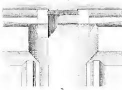
Scala ad

Sbocco a salto nel Bacone per la presa d'acqua del …

Sezione sulla linea CD



Pianta dell'opera finita



Sezione sulla linea AB



Scala di 1/50

